

Universidad de **Cádiz**

Proyectos fin de carrera de **Ingeniería
Técnica Industrial : Mecánica**

Centro: ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE ALGECIRAS

Titulación: INGENIERÍA TÉCNICA
INDUSTRIAL EN MECÁNICA

Título: Instalación de climatización de
una planta de oficinas

Autor: Álvaro Jiménez Galeano

Fecha: Junio 2009

ÍNDICE.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. Alcance del proyecto	6
1.2. Objetivos del proyecto	6
1.3. Descripción del edificio	6
1.3.1. Situación y emplazamiento	6
1.3.2. Uso del edificio	8
1.3.3. Capacidad máxima del edificio	8
1.3.4. Nº de plantas y uso de las distintas dependencias	11
1.3.5. Horario de apertura	12
1.3.5.1. Orientación	13
1.3.6. Descripción de los cerramientos	13
1.3.6.1. Descripción de los cerramientos arquitectónicos	18
1.4. Normativa aplicable	24
1.4.1. Normativa específica	24
1.4.2. Normativa de carácter general	25
1.4.3. Relación de normas UNE de referencia	30
1.5. Descripción de la instalación	35
1.5.1. Horario de funcionamiento de la instalación	35
1.5.2. Sistema de instalación elegido	35
1.5.3. Materiales y equipos utilizados	38

1.6. Justificación de cumplimiento RITE I.T. 1.1. Diseño y dimensionado	43
1.6.1. Justificación de cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente apartado 1.4.1	43
1.6.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2	44
1.6.2.1 Categorías de calidad del aire interior	44
1.6.2.2 Caudal mínimo de aire exterior	44
1.6.2.3 Filtración del aire exterior	46
1.6.2.4 Aire de extracción	47
1.6.2.5 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4	48
1.7. Justificación del cumplimiento RITE I.T. 1.2. Exigencia de eficiencia energética	48
1.7.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en generación de calor y frío apartado 1.2.4.1	48
1.7.1.1 Generalidades	48
1.7.1.2 Cargas térmicas	48
1.7.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia en redes de tuberías y conductos de calor y frío apartado 1.2.4.2	54
1.7.2.1 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	54
1.7.2.2 Eficiencia energética de motores eléctricos	55
1.7.2.3 Redes de tuberías	55

1.7.3 Justificación cumplimiento de exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.2	56
1.7.3.1 Generalidades	56
1.7.3.2 Control de las condiciones termo higrométricas.....	56
1.7.3.3 Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización	57
1.7.4 Justificación cumplimiento de exigencia recuperación de energía del apartado 1.2.4.5	57
1.7.4.1 Zonificación	57
1.7.5 Justificación cumplimiento de exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.5.....	57
1.7.6 Lista de equipos consumidores de energía	58
1.7.7 Justificación del sistema de climatización	60
1.8. Sistema de control automático	60
1.9. Elementos integrantes de la instalación	62
1.9.1 Unidades terminales (rejillas de extracción, impulsión, rejillas de toma de aire exterior y de impulsión	69
1.10. Sistemas de extracción y renovación de aire	69
1.11. Descripción de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores de energía	70
1.11.1 Redes de distribución de aire.....	70
1.11.2 Redes de distribución de refrigerante	71
1.12. Prevención de ruidos y vibraciones	71
1.13. Medidas adoptadas para la prevención de la legionela	72

1.13.1 Instalaciones implicadas	74
1.13.2 Acciones preventivas	74
1.13.3 Acciones durante las fases de diseño y montaje.....	75
1.13.3.1 Conductos para el transporte de aire.....	76
1.13.4 Acciones durante la explotación.....	77
1.13.4.1 Criterios generales.....	77
1.13.4.2 Torres refrigeración y condensadores.....	80
1.13.4.3 Unidades de tratamiento de aire.....	82
1.13.4.4 Unidades terminales con batería.....	82
1.13.4.5 Unidades terminales sin batería.....	82
1.13.4.6 Conductos.....	82
1.13.5 Acciones en caso de brote.....	83
1.13.6 Prevención de riesgos laborales.....	84
1.13.7 Limpieza y desinfección de compuestos clorados.....	86
1.14. Protección del medio ambiente	87
1.15. Instalación eléctrica	88
1.15.1 Protecciones frente a contactos indirectos.....	88
1.15.2 Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos....	88
1.16. Anexo 1: Cálculos justificativos	89
1.16.1 Cerramientos exteriores e interiores	89
1.16.1.1 Cálculo de coeficientes de transmisión	89

1.16.2 Cálculo de cargas térmicas	99
1.16.2.1 Estimación de la carga térmica de refrigeración	99
1.16.2.1.1 Carga térmica estructural.....	105
1.16.2.1.2 Potencia térmica interna total.....	106
1.16.2.1.3 Carga de ventilación e infiltración.....	106
1.16.2.1.4 Potencia térmica total.....	106
1.16.2.2 Estimación de la carga térmica de calefacción	106
1.16.2.2.1 Carga interna total.....	107
1.16.2.2.2 Potencia térmica de ventilación.....	107
1.16.2.2.3 Potencia térmica total.....	108
1.16.2.3 Resultados obtenidos.....	108
1.16.3 Ciclo básico del aire	152
1.16.3.1 Introducción	152
1.16.3.2 Construcción del sistema de referencia.....	152
1.16.3.3 Descripción del proceso	153
1.16.3.4 Cálculo de parámetros fundamentales	154
1.16.4 Dimensionamiento de conductos y componentes.....	157
1.16.4.1 Determinación del tamaño de conductos	157
1.16.5 Dimensionamiento de rejillas	167
1.17. Bibliografía.....	171

1.1.- Alcance del proyecto.

El proyecto que a continuación se redacta es de tipo teórico y no se llevará a cabo. Su realización ha sido necesaria para la obtención del título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Mecánica debido a que es el último requisito que exige la Universidad de Cádiz.

1.2.- Objetivos del proyecto.

El proyecto tiene por objeto describir y diseñar la instalación de climatización de un edificio de oficinas ubicado en Algeciras (Cádiz) de forma que se pueda garantizar el bienestar térmico.

En el documento, compuesto por Memoria Descriptiva, Cálculos Justificativos, Pliego de Condiciones, Mediciones y Presupuesto y Planos, se especifican las condiciones técnicas y reglamentarias necesarias para la ejecución de los trabajos y el empleo de los materiales adecuados.

El otro objeto del proyecto, es la obtención del título de Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad de mecánica.

1.3.- Descripción del edificio.

1.3.1. Situación y Emplazamiento.

La parcela donde se encuentra nuestro edificio tiene forma rectangular, con espacio para este y para aparcamientos exteriores. Se encuentra ubicado en la provincia de Cádiz, en la localidad de Algeciras, dentro del polígono industrial de “La Menacha”. Linda al sur con la carretera vieja de los Barrios y al este con la calle del Estrecho.

A continuación se muestra la situación y emplazamiento:

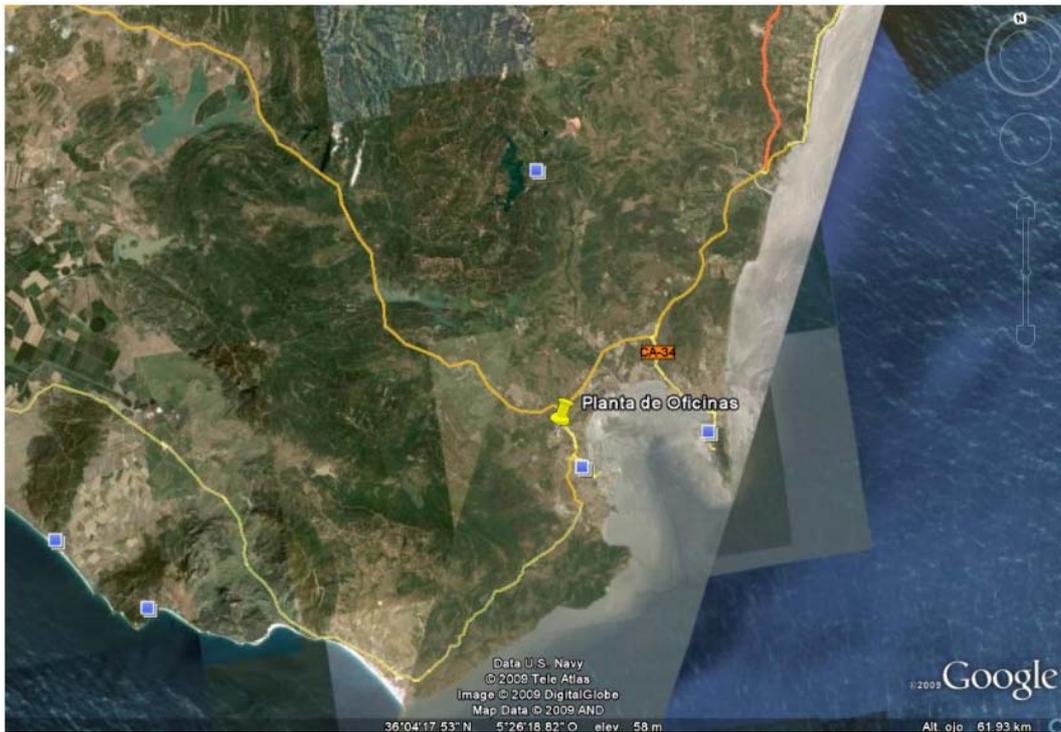


Ilustración 1. Situación de la planta de oficinas.

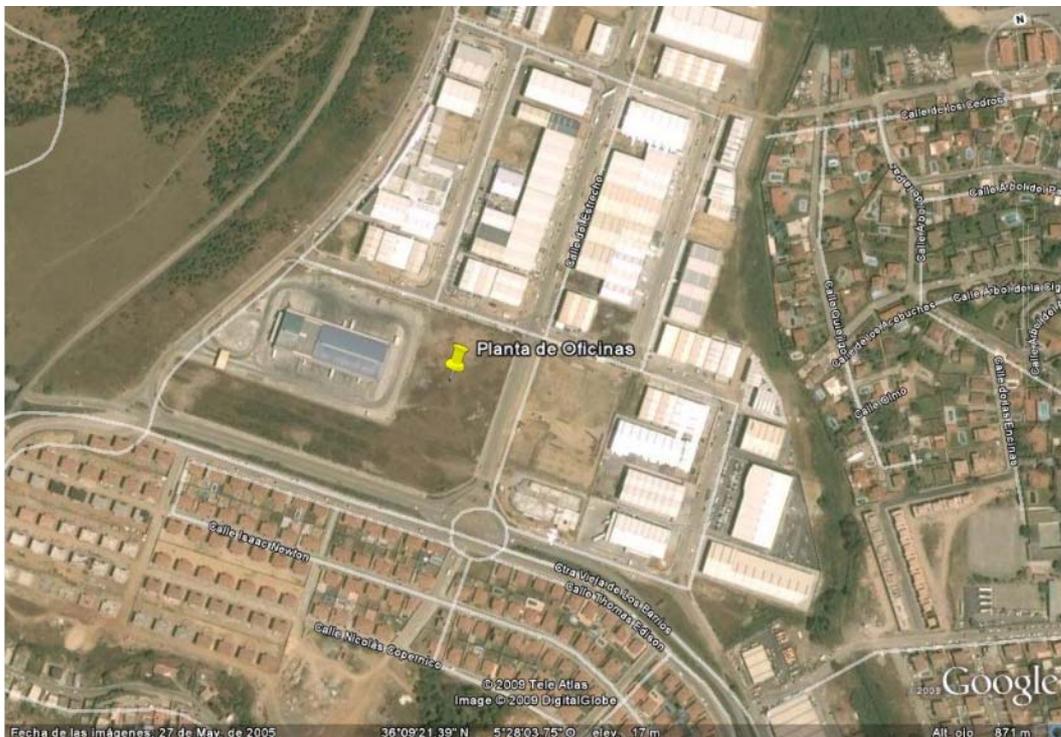


Ilustración 2. Emplazamiento de la planta de oficinas.

1.3.2. Uso del edificio.

La instalación objeto del proyecto, se realiza en el edificio compuesto por oficinas. En estas oficinas se realizarán trabajos administrativos y de ingeniería.

1.3.3. Capacidad máxima de ocupantes según CTE vigente.

Según el Documento Básico SI del Código Técnico de la Edificación (CTE), en su sección SI 3 (Evacuación de ocupantes), en la tabla 2.1 para el cálculo de la ocupación se asigna lo siguiente:

1. Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de *uso previsto* para el mismo.

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, aseos de planta, etc.	Ocupación nula
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento Salones de uso múltiple	20 1

	Vestibulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
<i>Aparcamiento</i> ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestibulos generales y zonas de uso público	2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
<i>Hospitalario</i>	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
<i>Comercial</i>	En <i>establecimientos</i> comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
Plantas diferentes de las anteriores	5	
<i>Pública concurrencia</i>	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
Zonas de público en terminales de transporte	10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	
Archivos, almacenes	40	

⁽²⁾ Deben considerarse las posibles utilizaciones especiales y circunstanciales de determinadas zonas o *recintos*, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del *uso normal previsto*. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de los elementos de evacuación, o bien dejar

Tendremos una persona por cada 10 m² en las distintas oficinas, una persona por cada 2 m² en el vestíbulo, una persona por cada 1,5 m² en la sala reuniones y una persona por cada 2 m² en cafetería-cocina y comedor. El resto de las zonas no están climatizadas (tales como aseos, archivo, cuarto de limpieza, taquillas etc .) y las considero de ocupación ocasional y por tanto ocupación nula. Seguidamente se muestra una tabla donde podemos ver el número de personas que ocupan cada recinto:

Recinto	Área (m2)	Ocupación/m2	Ocupación total
Oficina 1	53,9	10	5,39
Oficina 2	57,7	10	5,77
Oficina 3	60	10	6
Oficina 4	58,5	10	5,85
Oficina 5	53	10	5,30
Oficina 6	21,2	10	2,12
Oficina 7	20,3	10	2,03
Oficina 8	20,3	10	2,03
Oficina 9	20,1	10	2,01
Oficina 10	20,1	10	2,01
Oficina 11	20,6	10	2,06
Oficina 12	20,6	10	2,06
Oficina 13	20,4	10	2,04
Oficina 14	20,4	10	2,04
Oficina 15	22,57	10	2,25
Sala de Reuniones	55,43	1,5	36,95
Vestíbulo	750,37	2	375,18

Cafetería-Cocina	55,60	2	27,80
Comedor	57,80	2	28,90

1.3.4. Número de plantas y uso de las distintas dependencias.

La planta de oficinas tiene una superficie total de 1684,37 m² repartidos en una única planta con una altura de 5 metros.

En el edificio nos encontraremos las siguientes zonas:

- Oficina 1
- Oficina 2
- Oficina 3
- Oficina 4
- Oficina 5
- Oficina 6
- Oficina 7
- Oficina 8
- Oficina 9
- Oficina 10
- Oficina 11
- Oficina 12
- Oficina 13
- Oficina 14
- Oficina 15
- Cuarto limpieza
- Aseo 1
- Aseo 2
- Aseo 3
- Aseo Minusválido.
- Taquilla 1
- Taquilla 2
- Archivo 1

- Archivo 2
- Salidas Emergencias.
- Patio interior

Las oficinas difieren unas de otras en sus dimensiones y orientación dentro del edificio. En ellas se realizarán trabajos administrativos y de ingeniería. Tendremos cuatro aseos, dos de ellos de caballeros uno de señora y uno de minusválidos. Tendremos dos zonas destinadas a taquillas donde los trabajadores podrán dejar sus pertenencias. También tendremos dos zonas destinadas al almacenaje de documentación y material bibliográfico (Archivos 1 y 2). El edificio dispone de un patio interior situado en la zona central, dicho patio no es accesible y mejora satisfactoriamente la luminosidad de las oficinas de la 6 a la 15.

La entrada al edificio se realiza por las puertas peatonales (orientadas al sur).

Todas estas características las podremos ver en los planos 1 y 2.

1.3.5. Horario de apertura y cierre del edificio.

El horario de funcionamiento del edificio a lo largo de prácticamente todo el año será por la mañana de 8:00 a 14:00 horas y por la tarde de 15:30 a 17:30, por lo que serían ocho horas al día. Este horario se mantiene igual durante todo el año, excepto en los dos meses de verano que la jornada se verá reducida de 8:00 a 14:00, por lo que las horas de funcionamiento total durante el año serán de 1840 horas aproximadamente.

1.3.5.1 Orientación.

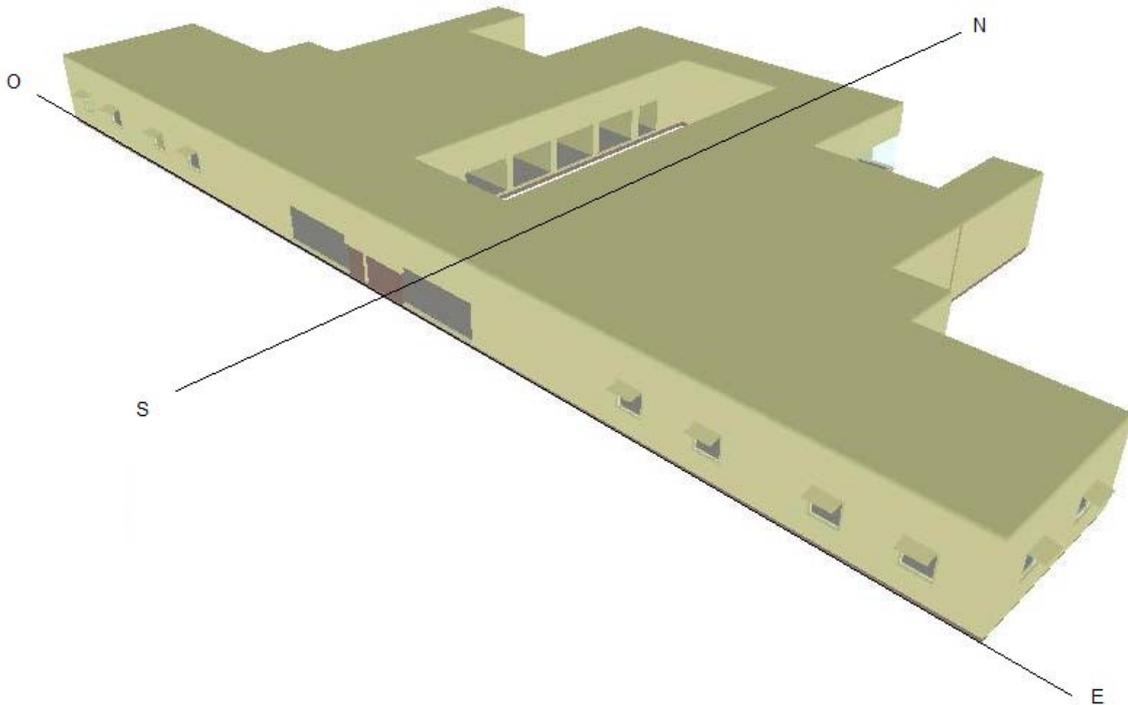


Ilustración 3. Orientación del edificio.

1.3.6. Descripción de los cerramientos arquitectónicos.

Demanda energética:

1. La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2. del Documento Básico HE Ahorro de Energía.

2. La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2.

3. Los parámetros característicos que definen la *envolvente térmica* se agrupan en los siguientes tipos:

a) transmitancia térmica de muros de fachada U_M ;

- b) transmitancia térmica de cubiertas U_C ;
- c) transmitancia térmica de suelos U_S ;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno U_T ;
- e) transmitancia térmica de huecos U_H ;
- f) factor solar modificado de huecos F_H ;
- g) factor solar modificado de lucernarios F_L ;
- h) transmitancia térmica de medianerías U_{MD} .

4. Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

5. En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

- Zonificación Climática:

1. Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados.

2. El procedimiento para la determinación de la zonificación climática se recoge en el apéndice D del Documento Básico HE Ahorro de Energía. Aquí podemos encontrar una tabla, que se muestra a continuación, donde podemos saber en qué zona climática nos encontramos:

Capital de provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de Gran Canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa Cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria-Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

Debido a que estamos en la zona 3 tendremos unas características climáticas exteriores al edificio determinadas:

- Término municipal: Algeciras
- Latitud (grados): 36.14 grados
- Altitud sobre el nivel del mar: 2 m
- Percentil para verano: 5.0 %
- Temperatura seca verano: 33.13 °C
- Temperatura húmeda verano: 22.60 °C
- Oscilación media diaria: 14 °C
- Oscilación media anual: 35.5 °C
- Percentil para invierno: 97.5 %
- Temperatura seca en invierno: 3.10 °C
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Velocidad del viento: 7.2 m/s

- Temperatura del terreno: 7.05 °C

Estos valores son tomados de la norma UNE 100-001-85 que proporciona los datos climáticos de los aeropuertos de las distintas provincias. Subimos 1°C si estamos en núcleo urbano y 1°C por cada 100 m de diferencia de altura.

- Clasificación de los espacios:

1. Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables. Todos nuestros espacios son habitables excepto archivo, cuarto de limpieza, aseos y taquillas.

2. A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

- a) espacio con baja carga interna: espacios en los que se disipa poco calor.

Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.

- a) espacios con alta carga interna: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

3. A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002 se establecen las siguientes categorías:

- a) espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;

b) espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;

c) espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

- Definición de la envolvente térmica del edificio y clasificación de sus componentes:

1. La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

2. Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según su situación en las siguientes categorías:

a) cubiertas, comprenden aquellos cerramientos superiores en contacto con el aire cuya inclinación sea inferior a 60° respecto a la horizontal;

b) suelos, comprenden aquellos cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados que estén en contacto con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable;

c) fachadas, comprenden los cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación sea superior a 60° respecto a la horizontal. Se agrupan en 6 orientaciones según los sectores angulares. La orientación de una fachada se caracteriza mediante el ángulo α que es el formado por el norte geográfico y la normal exterior de la fachada, medido en sentido horario;

d) medianerías, comprenden aquellos cerramientos que lindan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conformen una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada;

e) cerramientos en contacto con el terreno, comprenden aquellos cerramientos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno;

f) particiones interiores, comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos.

3. Los cerramientos de los espacios habitables se clasifican según su diferente comportamiento térmico y cálculo de sus parámetros característicos en las siguientes categorías:

1. cerramientos en contacto con el aire:

a) parte opaca, constituida por muros de fachada, cubiertas, suelos en contacto con el aire y los puentes térmicos integrados;

b) parte semitransparente, constituida por huecos (ventanas y puertas) de fachada y lucernarios de cubiertas.

2. cerramientos en contacto con el terreno, clasificados según los tipos siguientes:

a) suelos en contacto con el terreno;

b) muros en contacto con el terreno;

c) cubiertas enterradas.

3. particiones interiores en contacto con espacios no habitables, clasificados según los tipos siguientes:

a) particiones interiores en contacto con cualquier espacio no habitable (excepto cámaras sanitarias);

b) suelos en contacto con cámaras sanitarias.

1.3.6.1. Descripción cerramientos arquitectónicos.

Se distinguen los siguientes tipos de cerramientos:

- Tabiques en contacto con espacios climatizados:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	Cp(J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Ladrillo perforado	0,15	1600	1000	0,76
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3

- Tabiques en contacto con espacios no climatizados:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	Cp(J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Ladrillo perforado	0,15	1600	1000	0,76
Poliuretano proyectado	0,01	30	1800	0,026
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3

- Fachadas exteriores:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	Cp(J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Acero inoxidable	0,02	2000	1050	17
Poliuretano proyectado	0,03	30	1800	0,026
Ladrillo perforado	0,15	1600	1000	0,76
Mortero de cemento	0,03	2000	1050	1,4
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3

- Cubierta:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	Cp(J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Grava rodada o machaqueo	0,05	1700	920	0,81
Polipropileno 25% fib. vidrio	0,002	1200	1800	0,25
Poliestireno extruido C0,034	0,05	25	1450	0,034
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Betún fieltro o lámina	0,003	1100	1000	0,23
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Forjado cerámico	0,21	1250	880	0,95

- Suelo en contacto con el terreno:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	C_p (J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Arena compactada	0,05	2000	1000	2
Hormigón armado 1% acero	0,05	2300	1000	2,3
Arena nivelación	0,15	2000	1000	2
Poliuretano conformado (A)	0,10	50	1800	0,021
Mortero de cemento	0,03	2000	1050	1,4
Linóleo	0,005	1200	1400	0,17

Seguidamente se expone un cuadro con la transmitancia de cada cerramiento y con el valor límite que nos dice el CTE:

Nombre	Tipo	U(W/(m ² K))	U _{lim} (W/(m ² K))
Tabique climatizado	Transitorio	2,2	No especifica
Tabique no climatizado	Transitorio	1,2	1,22
Suelo	Transitorio	0,2	0,69
Muros exteriores oficinas	Transitorio	0,6348	0,94
Cubierta	Transitorio	0,5	0,5

Otro tipo de cerramiento muy importante para el estudio de la transmisibilidad térmica son las ventanas:

Existen tres tipos de ventanas, todas dan al exterior. Existen 12 ventanas del tipo 1, 8 ventanas del tipo 2 y 10 del tipo 3. Estas son sus características:

Tipo 1:

Ventana simple de cristal de 6 mm de espesor de color normal con un factor solar de 0,76 y un coeficiente de transmisión térmica (U) de $2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Con marco metálico de color claro y con dimensiones de 2,5 cm de ancho superior e inferior y 2,5 de ancho lateral izquierdo y derecho. Como accesorio, posee persiana interior de tipo intermedia y color claro. A este tipo de ventana la denominaremos V1.

Los dispositivos de sombra que utilizo para la cristalera se definen de la siguiente manera: voladizo, de vuelo (1) 1 metro, distancia al hueco (2) 0,10 metros y de ángulo con la horizontal de 170° .

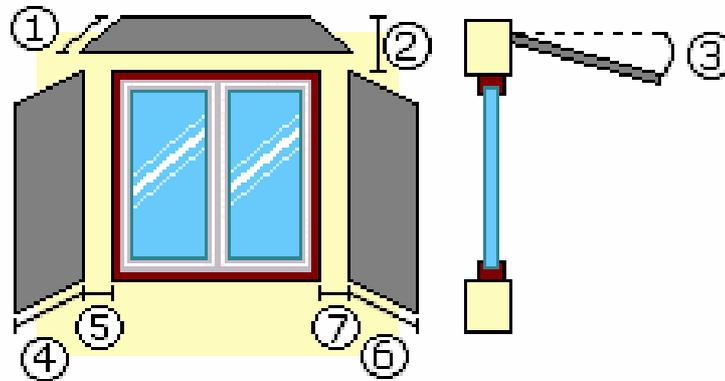


Ilustración 4. Dispositivos de sombra de las ventanas.

Los puentes térmicos planos de la ventana son los siguientes:

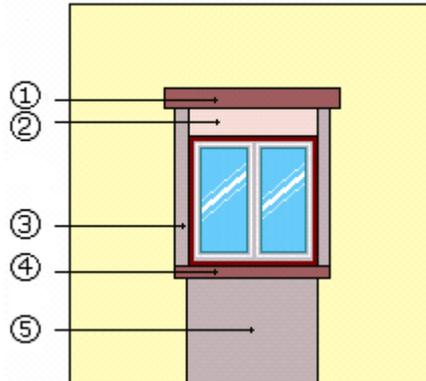


Ilustración 5. Puentes térmicos.

1: Dintel

2: Caja de persianas

3: Jambas

4: Alfeizar

5: Nicho

Para los puentes térmicos del dintel, caja de persianas, jambas y alfeizar utilizo la misma composición: ladrillo hueco con cámara de aire, aislante y madera. Con un espesor de 18 cm y un coeficiente de transmisión térmica (U) de $0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Tipo 2:

Ventana con acristalamiento doble con cámara de aire con un factor solar de 0,76 y un coeficiente de transmisión térmica (U) de $2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ y espesor de 6/6/4. Este tipo se caracteriza por la ausencia de marcos, persianas, cortinas, dispositivos de sombra y puentes térmicos planos. La cristalera parte desde el suelo concretamente a 0,10 m de este. Dentro de esta categoría podemos diferenciar:

- Dos ventanas de dimensiones 2,5x 5,95 m. Denominadas V2.
- Dos ventanas de dimensiones 2,5x 8,84 m. Denominadas V2.1
- Dos ventanas de dimensiones 2,5x 2,48 m. Denominadas V2.2

- Dos ventanas en forma de “L” de dimensiones 2,5x 5 x 1,77 m . Denominadas V2.3

Tipo 3:

Ventana con acristalamiento doble con cámara de aire con un factor solar de 0,76 y un coeficiente de transmisión térmica (U) de 2,70 W/m²K y espesor de 6/6/4. Este tipo se caracteriza por la ausencia de marcos, persianas, dispositivos de sombra y puentes térmicos planos. Posee cortina interior de tipo intermedia y color claro. La cristalera parte desde el suelo concretamente a 0,10 m de este. La cristalera tiene dimensiones 2,50x 3,78 m. La denominamos V3.

En el plano 2 podremos ver donde se ubican estas ventanas.

1.4.- Normativa y reglamentación aplicable.

En la confección del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

1.4.1. Normativa específica.

INSTALACIONES DE CALEFACCION, CLIMATIZACION Y A.C.S.

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

B.O.E.: 29 de febrero de 2008

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por lo que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción.

B.O.E.: 31 de enero de 2007

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios
Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios
Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios
Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

1.4.2. Normativa de carácter general.

Ley de Ordenación de la Edificación.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Modificada por:

Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2002

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

MEDIO AMBIENTE Y ACTIVIDADES CLASIFICADAS

Ley de protección ambiental

Ley 7/1994, de 18 de mayo, de la Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.E.: 1 de julio de 1994

Desarrollada por:

Reglamento de evaluación de impacto ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía

Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 28 de diciembre de 1995

Desarrollada por:

Reglamento de calificación ambiental

Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, de las Consejerías de Gobernación y de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 11 de enero de 1996

Desarrollada por:

Reglamento de informe ambiental

Decreto 153/1996, de 30 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 18 de junio de 1996

Reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía

Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 19 de diciembre de 1995

Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

Real Decreto 546/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de mayo de 2006

Ley del Ruido

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 18 de noviembre de 2003

Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía

Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 18 de diciembre de 2003

Completado por:

Regulación de los técnicos acreditados y actuación subsidiaria de la Consejería de Medio Ambiente en materia de contaminación acústica

Orden de 29 de junio de 2004, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 8 de julio de 2004

Desarrollado por:

Modelo tipo de ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica

Orden de 26 de julio de 2005, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 16 de agosto de 2005

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.

B.O.E.: 7 de diciembre de 1961

Corrección de errores:

Corrección de errores del Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre

B.O.E.: 7 de marzo de 1962

Completado por:

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

Orden de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación.

B.O.E.: 2 de abril de 1963

Derogados el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

1.4.3. Relación de normas UNE de referencia.

Norma	Número	Parte	Año	Título
UNE-EN	378		2001	Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales.
UNE-EN ISO	1751		1999	Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas
CR	1752		1998	Ventilation for buildings. Design criteria for the indoor environment
UNE-EN	1856	1	2004	Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1. Chimeneas modulares.
UNE-EN	1856	1/1 M	2005	Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares
UNE-EN	1856	2	2005	Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos
UNE-EN ISO	7730		2006	Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local (ISO 7730:2005).
UNE-EN V	12097		1998	Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos
UNE-EN V	12108		2002	Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a

				presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano
UNE-EN	12237		2003	Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica
UNE-EN ISO	12241		1999	Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales. Método de cálculo.
UNE-EN	12502	3	2005	Protección de materiales metálicos contra la corrosión. Recomendaciones para la evaluación del riesgo de corrosión en sistemas de distribución y almacenamiento de agua. Parte 3: Factores que influyen para materiales férreos galvanizados en caliente
UNE-EN	12599	AC	2002	Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización instalados
UNE-EN	12599		2001	Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización instalados
UNE-EN	13053		2003	Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimiento de unidades, componentes y secciones
UNE-EN	13384	1	2003	Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que se utilizan con un único aparato
UNE-EN	13384	1/AC	2004	Chimeneas. Métodos de cálculo térmico y de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que se utilizan con un único aparato
EN	13384	1:2002/A1	2005	Chimeneas. Métodos de cálculo térmicos y

				de fluidos dinámicos. Parte 1: Chimeneas que se utilizan con un único aparato.
UNE-EN	13384	2	2005	Chimeneas. Métodos de cálculos térmicos y fluido-dinámicos. Parte 2: Chimeneas que prestan servicio a más de un generador de calor
UNE-EN	13403		2003	Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante
UNE-EN	13410		2002	Aparatos suspendidos de calefacción por radiación que utilizan combustibles gaseosos. Requisitos de ventilación de los locales para uso no doméstico
UNE-EN	13779		2005	Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos
UNE-EN	14336		2005	Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua
UNE-EN ISO	16484	3	2006	Sistemas de automatización y control de edificios (BACS). Parte 3: Funciones. (ISO 16484-3:2005)
UNE	20324		1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989)
UNE	20324	1 M	2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE	20324	Erratum	2004	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN	50194		2001	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Métodos de ensayo y requisitos de

				funcionamiento.
UNE-EN	50194	Erratum	2005	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.
UNE-EN	50194	2	2007	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Parte 2: Aparatos eléctricos de funcionamiento continuo en instalaciones fijas de vehículos recreativos y emplazamientos similares. Métodos de ensayo adicionales y requisitos de funcionamiento
UNE-EN	50244	+Erratum	2001	Aparatos eléctricos para la detección de gases combustibles en locales domésticos. Guía de selección, instalación, uso y mantenimiento
UNE-EN	60034	2	1997	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 2: Métodos para la determinación de las pérdidas y del rendimiento de las máquinas eléctricas rotativas a partir de ensayos excluyendo las máquinas para vehículos de tracción
UNE-EN	60034	2/A1	1998	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 2: Métodos para la determinación de las pérdidas y del rendimiento de las máquinas eléctricas rotativas a partir de ensayos excluyendo las máquinas para vehículos de tracción
UNE-EN	60034	2/A2	1997	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 2: Métodos para la determinación de las pérdidas y del rendimiento de las máquinas eléctricas rotativas a partir de ensayos excluyendo las máquinas para vehículos de tracción
UNE	60670	6	2005	Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de

				operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 6: Requisitos de configuración, ventilación y evacuación de los productos de la combustión en los locales destinados a contener los aparatos a gas
UNE-EN	61779	1	2002	Aparatos eléctricos para la detección y medida de los gases inflamables. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo.
UNE-EN	61779	1/A11	2004	Aparatos eléctricos para la detección y medida de los gases inflamables. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo.
UNE-EN	61779	4	2002	Aparatos eléctricos para la detección y medida de gases inflamables. Parte 4: Requisitos de funcionamiento para los aparatos del Grupo II, pudiendo indicar una fracción volumétrica de hasta el 100 % del límite inferior de explosividad
UNE	100012		2005	Higienización de sistemas de climatización
UNE	100012	Erratum	2005	Higienización de sistemas de climatización
UNE	100100		2000	Climatización. Código de colores.
UNE	100155		2004	Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.
UNE	100156		2004	Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
UNE	100713		2005	Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales
PNE	112076		2004	Prevención de la corrosión en circuitos de agua
UNE	123001		2005	Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación
UNE	123001	1 M	2006	Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación

UNE	123001	1 M/Erratum	2006	Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación
UNE	100030- IN		2005	Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
UNE- EN	13180		2003	Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles

1.5. Descripción de la instalación.

1.5.1 Horario de funcionamiento de la instalación.

El horario de funcionamiento de la instalación coincidirá con el horario de trabajo en el edificio, ya comentado en el punto 1.3.5. Lógicamente la instalación no estará funcionando en todo momento pues cada usuario en su oficina decidirá si conectar o no el equipo climatizador, además la sala de reuniones no se utilizará en todo momento.

1.5.2. Sistema de instalación elegido.

La variedad de aparatos disponible en el mercado para enfriar una estancia es tal, que conviene saber qué sistema se adapta mejor a las necesidades y posibilidades de cada local. En la presente instalación hemos utilizado sistemas de aire-agua en la que se utilizan bombas de calor. De esta manera se realiza la refrigeración, calefacción y ventilación de las distintas dependencias climatizadas. En este sistema, a los locales llegan ambos fluidos, realizando cada uno una función, aunque el diseño admite variantes que diferencian unos de otros.

El sistema elegido es el sistema de ventilador-serpentin (fan-coil) de aire primario es análogo en muchos aspectos a un sistema de unidades de inducción; la diferencia esencial es la sustitución de la unidad de inducción por una unidad de ventilador-serpentin. Las aplicaciones más adecuadas del sistema son los edificios como hoteles, hospitales, edificios de oficinas, edificios comerciales y casas de apartamentos, en que

las unidades tienen que trabajar como convectores en invierno. De entre todas las características de este tipo de sistemas vamos a destacar las siguientes:

- La bomba de calor aire-agua extrae calor del aire exterior y lo cede al agua que circula por el sistema de calefacción. Presenta grandes ventajas como son la facilidad de instalación, ausencia de sala de máquinas y simplificación de montaje.
- El funcionamiento de una bomba de calor es el que usan todos los aparatos refrigerantes, con la ventaja que es reversible. De esta manera, invertimos el flujo de refrigerante, pasando del frío al calor, y del calor al frío.
- Las temperaturas bajas de impulsión de agua en invierno 12°C-16°C y altas temperaturas en verano 35°C-45°C, permiten ahorrar en energía, y que la máquina trabaje con un rendimiento óptimo.
- Podemos independizar la temperatura de todas las zonas a climatizar aportando mayor bienestar y confort sin hacer un malgasto energético.

En estos sistemas utilizados podemos diferenciar entre los equipos interiores (Fan-coil de cassette y Fan-coil para conductos) y unidades centralizadas exteriores de climatización:

1) Equipos exteriores (unidades centralizadas) o sistemas de expansión directa

El climatizador central consiste en una unidad aire - agua con bomba de calor y grupo hidráulico y depósito de inercia con la que obtenemos mayor presión de agua. El aire exterior entra en el climatizador central a través de una persiana y una rejilla antes de pasar por el intercambiador.

El agua enfriada circula desde la planta central de refrigeración a través de los serpentines del deshumectador y luego se mezcla con el agua recirculada del circuito secundario de agua para mantener ésta a temperatura constante en las unidades de ventilador-serpentín. Sus características las veremos más adelante.

El aparato contiene filtros para limpiar el aire, precalentadores (cuando se requieren) para atemperar el aire y un humectador o un deshumectador para aumentar la humidificación y extraer el exceso de humedad del aire húmedo caliente. También contiene recalentadores para calentar el aire desde una temperatura nominal

predeterminada cuando la temperatura exterior disminuye hasta la temperatura de inversión del ciclo de funcionamiento. El aire primario se mantiene a temperatura mínima constante cuando la temperatura exterior es inferior a la temperatura de inversión o transición de ciclo.

- Unidades exteriores de aire acondicionado, sistema aire-agua con bomba de calor reversible con sistema de dos tubos uno de agua fría y otro de agua caliente. Tenemos seis unidades centralizadas de climatización, de las cuales cuatro van conectadas a fan-coils de conductos y los otros dos van conectadas a fan-coils de cassette.

2) Equipos interiores o equipos de transporte de fluidos:

Los elementos esenciales de la unidad ventilador-serpentín, incluyendo una boca de entrada de aire recirculado (cuando sea necesario), otra boca de entrada de aire primario, un filtro, un ventilador, un serpentín de refrigeración y calefacción y una boca de descarga del aire.

La unidad es alimentada con agua fría o caliente, según sea la temperatura exterior.

Las temperaturas se mantienen constantes en los locales controlando termostáticamente el flujo de agua.

- Unidad interior ventilador serpentín (fan-coil) de conducto con sistema de dos tubos. Tenemos doce unidades, están instaladas para climatizar las zonas: oficina 1, oficina 2, oficina 3, oficina 4, oficina 5, sala de reuniones, cafetería-cocina, comedor y vestíbulo. Todas estas zonas llevan consigo una unidad salvo la zona de vestíbulo que lleva cuatro unidades.
- Unidad interior ventilador serpentín (fan-coil) de cassette con sistema de dos tubos. Tenemos diez unidades, están instaladas para climatizar las zonas: oficina 6, oficina 7, oficina 8, oficina 9, oficina 10, oficina 11, oficina 12, oficina 13, oficina 14, oficina 15. Todas estas zonas llevan consigo una unidad.

En los equipos que utilizan conductos se produce una pérdida de carga y por eso hemos intentado evitarlo. En este caso se deben de instalar, pues las superficies a climatizar son grandes y en el caso de poner varios fan-coils de cassette se podrían producir corrientes de aire que impedirían encontrar ese bienestar térmico que estamos buscando con este proyecto.

1.5.3. Materiales y equipos utilizados.

En el siguiente cuadro se muestran los materiales y equipos que hemos utilizado; en los planos podemos ver donde se encuentran ubicados.

CUADRO DE MATERIALES

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	mt08tan010b	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro.	10,00 m
2	mt08tan010c	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.	24,13 m
3	mt08tan010d	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro.	162,89 m
4	mt08tan010e	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	73,77 m
5	mt08tan010f	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	14,24 m
6	mt08tan010g	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro.	89,46 m
7	mt08tan010h	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro.	1,29 m
8	mt08tan010i	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro.	0,64 m
9	mt08tan211b	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1/2" DN 15 mm, para soldar.	10,00 Ud
10	mt08tan211c	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 3/4" DN 20 mm, para soldar.	23,08 Ud
11	mt08tan211d	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1" DN 25 mm, para soldar.	155,61 Ud

12	mt08tan211e	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/4" DN 32 mm, para soldar.	70,35 Ud
13	mt08tan211f	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/2" DN 40 mm, para soldar.	13,56 Ud
14	mt08tan211g	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 2" DN 50 mm, para soldar.	85,20 Ud
15	mt08tan211h	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 2 1/2" DN 63 mm, para soldar.	1,23 Ud
16	mt08tan211i	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 3" DN 80 mm, para soldar.	0,61 Ud
17	mt17coe050bb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	10,00 m
18	mt17coe050db	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	23,08 m
19	mt17coe050eb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	145,61 m
20	mt17coe050fb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	68,35 m
21	mt17coe050gc	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 43,5 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	13,56 m
22	mt17coe050ic	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 55,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	85,20 m
23	mt17coe050kc	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 77,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1,23 m
24	mt17coe050lc	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 89,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	0,61 m
25	mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	152,60 l
26	mt37cic020aa	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	5,00 Ud
27	mt37cic020ab	Contador de agua fría, para roscar, de 3/4" de diámetro.	1,00 Ud
28	mt37sve010a	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	10,00 Ud

29	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2,00 Ud
30	mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	5,00 Ud
31	mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	1,00 Ud
32	mt37svr010a	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	5,00 Ud
33	mt37svr010b	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	1,00 Ud
34	mt37www050fa	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	10,00 Ud
35	mt37www050ha	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2,00 Ud
36	mt37www060a	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	5,00 Ud
37	mt37www060b	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1,00 Ud
38	mt42bcc010abc	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m³/h, caudal de aire nominal de 13000 m³/h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	5,00 Ud
39	mt42bcc010abk	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m³/h, caudal de aire nominal de 50000 m³/h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1,00 Ud
40	mt42con020	Cinta de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho en base a resinas acrílicas, incluso p/p de cola adhesiva, para la fijación de conductos de lana de vidrio.	1.015,91 m

41	mt42con030aa	Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 (m ² K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-EN 13162-T5.	812,72 m ²
42	mt42ftc010bba	Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1300 m ³ /h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	4,00 Ud
43	mt42ftc010cba	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m ³ /h, caudal de aire nominal de 2150 m ³ /h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	4,00 Ud
44	mt42ftc010dca	Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m ³ /h, caudal de aire nominal de 3300 m ³ /h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	4,00 Ud
45	mt42ftc300db	Fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1075 m ³ /h y potencia sonora nominal de 52 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	10,00 Ud

46	mt42rej010acaf	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	3,00 Ud
47	mt42rej010acak	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	21,00 Ud
48	mt42rej010acal	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	32,00 Ud
49	mt42rej020caaf	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	2,00 Ud
50	mt42rej020caag	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 100x100 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	14 Ud
51	mt42rej020caak	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	18,00 Ud
52	mt42rej020caal	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	8,00 Ud
53	mt42trx370aaaa1	Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	14,00 Ud

54	mt42trx370aaaa3	Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 200x150 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	2 Ud
54	mt42vsi010abk	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	12,00 Ud
55	mt42vsi010aei	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	10,00 Ud
56	mt42vsp010ba	Ventilador centrífugo de baja presión para conductos rectangulares, ILB/4-200 "S&P", caudal máximo de 1090 m ³ /h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA.	3,00 Ud
57	mt42www010	Material auxiliar para instalaciones de climatización.	19,00 Ud
58	mt42www011	Repercusión por m ² de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	67,73 Ud

1.6. Justificación cumplimiento RITE IT. 1.1. Diseño y dimensionado.

1.6.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

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

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

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

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Oficinas	24	21	50
Salas de reuniones	24	21	50
Vestíbulo	24	21	50
Comedor	24	21	50
Cafetería-cocina	24	21	50

1.6.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2.

1.6.2.1. Categorías de calidad del aire interior.

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

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

Por lo tanto para todo el edificio tendremos una calidad de aire interior IDA 2.

1.6.2.2. Caudal mínimo de aire exterior.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, especificado en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3. Debido a que nosotros tenemos una calidad de aire interior IDA 2 el

caudal de aire de ventilación será de $12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($45 \text{ m}^3/\text{h}$) por persona. Seguidamente se muestra una tabla donde podemos ver el aire de ventilación necesario para cada local:

Local	Ocupación	Aire de ventilación (m³/h)
Oficina 1	5,39	242,55
Oficina 2	5,77	259,65
Oficina 3	6	270
Oficina 4	5,85	263,25
Oficina 5	5,30	238,5
Oficina 6	2,12	95,4
Oficina 7	2,03	91,35
Oficina 8	2,03	91,35
Oficina 9	2,01	90,45
Oficina 10	2,01	90,45
Oficina 11	2,06	92,7
Oficina 12	2,06	92,7
Oficina 13	2,04	91,8
Oficina 14	2,04	91,8
Oficina 15	2,25	101,25

Sala de Reuniones	36,95	1662,75
Vestíbulo	375,18	16883,1
Cafetería-Cocina	27,80	1251
Comedor	28,90	1300,5

1.6.2.3. Filtración de aire exterior.

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

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

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

1.6.2.4.- Aire de extracción.

- I. En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

-AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

-AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

-AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

-AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Oficinas	AE1
Salas de reuniones y Vestíbulo	AE1
Cafetería-cocina, Comedor	AE1
Aseos	AE3

- II. El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm³/s por m² de superficie plana.
- III. Solo el aire de categoría AE1, exento de humos de tabaco, puede ser retornado a los locales.
- IV. El aire de categoría AE2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

- V. El aire de categorías AE3 y AE4 no pueden ser empleados como aire de recirculación o de transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

1.6.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4.

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

1.7. Justificación cumplimiento RITE IT. 1.2. Exigencia de eficiencia energética.

1.7.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1.

1.7.1.1. Generalidades.

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

1.7.1.2. Cargas térmicas.

Seguidamente se muestra el resumen de las cargas máximas simultáneas para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Cafetería-Cocina												
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)	Total (W)
Cafetería-Cocina	Planta baja	1643.15	2455.30	3299.78	4221.40	5065.88	400.49	1198.10	2383.69	133.93	5419.49	7449.57
Total							400.5					
Carga total simultánea											7449.6	

Conjunto: Comedor												
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)	Total (W)
Comedor	Planta baja	1748.99	2533.38	3055.38	4410.84	4932.84	416.43	1245.76	2478.52	128.14	5656.60	7411.36
Total							416.4					
Carga total simultánea											7411.4	

Conjunto: Oficina 1												
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)	Total (W)
Oficina 1	Planta baja	1572.04	2102.24	2464.16	3784.51	4146.43	215.05	601.06	1281.54	100.96	4385.57	5427.97
Total							215.0					
Carga total simultánea											5428.0	

Conjunto: Oficina 2												
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)	Total (W)
Oficina 2	Planta baja	1746.09	2287.82	2710.06	4154.93	4577.17	230.08	688.30	1369.41	103.38	4843.22	5946.57
Total							230.1					
Carga total simultánea											5946.6	

Conjunto: Oficina 3												
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)	Total (W)
Oficina 3	Planta baja	6912.53	2336.94	2759.18	9526.96	9949.20	236.28	660.41	1408.09	192.27	10187.37	11357.29
Total							236.3					
Carga total simultánea											11357.3	

Conjunto: Oficina 4												
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)	Total (W)
Oficina 4	Planta baja	5320.48	2318.61	2740.85	7868.26	8290.50	233.97	17.88	819.42	155.75	7886.15	9109.93
Total							234.0					
Carga total simultánea											9109.9	

Conjunto: Oficina 5												
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)	Total (W)
Oficina 5	Planta baja	1396.61	2078.28	2440.20	3579.14	3941.06	212.02	592.60	1263.51	98.19	4171.75	5204.58
Total							212.0					
Carga total simultánea											5204.6	

Conjunto: Oficina 6												
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)	Total (W)
Oficina 6	Planta baja	2218.40	870.39	1051.35	3181.45	3362.41	84.70	52.25	318.58	173.83	3233.71	3681.00
Total							84.7					
Carga total simultánea											3681.0	

Conjunto: Oficina 7												
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)	Total (W)
Oficina 7	Planta baja	2220.38	841.55	1022.51	3153.78	3334.74	81.06	50.00	304.88	179.60	3203.79	3639.62
Total							81.1					
Carga total simultánea											3639.6	

Conjunto: Oficina 8												
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)	Total (W)
Oficina 8	Planta baja	2217.90	841.83	1022.79	3151.52	3332.48	81.10	50.03	305.02	179.42	3201.55	3637.50
Total							81.1					
Carga total simultánea											3637.5	

Conjunto: Oficina 9													
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)	Total (W)	
Oficina 9	Planta baja	2217.46	837.63	1018.59	3146.74	3327.70	80.57	49.70	303.02	180.26	3196.44	3630.73	
Total							80.6						
Carga total simultánea											3630.7		

Conjunto: Oficina10													
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)	Total (W)	
Oficina10	Planta baja	2152.52	807.21	988.17	3048.52	3229.48	76.73	5.86	268.72	182.37	3054.39	3498.20	
Total							76.7						
Carga total simultánea											3498.2		

Conjunto: Oficina11													
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)	Total (W)	
Oficina11	Planta baja	3277.68	852.85	1033.81	4254.45	4435.41	82.49	230.56	491.58	238.92	4485.01	4926.99	
Total							82.5						
Carga total simultánea											4927.0		

Conjunto: Oficina12													
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)	Total (W)	
Oficina12	Planta baja	3225.33	820.87	1001.83	4167.59	4348.55	78.45	219.27	467.52	245.56	4386.86	4816.07	
Total							78.5						
Carga total simultánea											4816.1		

Conjunto: Oficina13													
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)	Total (W)	
Oficina13	Planta baja	3187.62	839.45	1020.41	4147.88	4328.84	80.80	225.83	481.50	238.15	4373.71	4810.35	
Total							80.8						
Carga total simultánea											4810.3		

Conjunto: Oficina14													
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)	Total (W)	
Oficina14	Planta baja	3188.24	825.01	1005.97	4133.65	4314.61	78.97	220.73	470.63	242.37	4354.39	4785.25	
Total							79.0						
Carga total simultánea											4785.2		

Conjunto: Oficina15													
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)	Total (W)	
Oficina15	Planta baja	2966.03	804.82	985.78	3883.98	4064.94	76.42	213.61	455.44	236.59	4097.59	4520.38	
Total							76.4						
Carga total simultánea											4520.4		

Conjunto: Sala de Reuniones												
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)	Total (W)
Sala de Reuniones	Planta baja	1783.75	3437.54	4411.94	5377.93	6352.33	798.97	2233.14	4761.38	200.31	7611.08	11113.71
Total							799.0					
											Carga total simultánea	11113.7

Conjunto: Vestibulo												
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)	Total (W)
Vestibulo	Planta baja	22438.13	32445.64	38988.04	56530.28	63072.68	5401.56	16159.10	32149.54	126.93	72689.38	95222.22
Total							5401.6					
											Carga total simultánea	95222.2

Calefacción

Conjunto: Cafetería-Cocina							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)	
Cafetería-Cocina	Planta baja	3202.02	400.49	2348.10	99.78	5550.12	
Total			400.5				
						Carga total simultánea	5550.1

Conjunto: Comedor							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)	
Comedor	Planta baja	3347.98	416.43	2441.51	100.10	5789.49	
Total			416.4				
						Carga total simultánea	5789.5

Conjunto: Oficina 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)	
Oficina 1	Planta baja	3156.59	215.05	1260.82	82.17	4417.40	
Total			215.0				
						Carga total simultánea	4417.4

Conjunto: Oficina 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)	
Oficina 2	Planta baja	3341.33	230.08	1348.96	81.54	4690.29	
Total			230.1				
						Carga total simultánea	4690.3

Conjunto: Oficina 3						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 3	Planta baja	4023.31	236.28	1385.32	91.56	5408.63
Total			236.3			
Carga total simultánea						5408.6

Conjunto: Oficina 4						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 4	Planta baja	4000.01	233.97	1371.75	91.84	5371.76
Total			234.0			
Carga total simultánea						5371.8

Conjunto: Oficina 5						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 5	Planta baja	3122.71	212.02	1243.08	82.37	4365.78
Total			212.0			
Carga total simultánea						4365.8

Conjunto: Oficina 6						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 6	Planta baja	2164.24	84.70	496.62	125.66	2660.86
Total			84.7			
Carga total simultánea						2660.9

Conjunto: Oficina 7						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 7	Planta baja	2126.81	81.06	475.26	128.40	2602.07
Total			81.1			
Carga total simultánea						2602.1

Conjunto: Oficina 8						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 8	Planta baja	2126.48	81.10	475.47	128.34	2601.95
Total			81.1			
Carga total simultánea						2602.0

Conjunto: Oficina 9						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 9	Planta baja	2120.79	80.57	472.37	128.75	2593.15
Total			80.6			
Carga total simultánea						2593.2

Conjunto: Oficina10						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina10	Planta baja	1768.66	76.73	449.85	115.66	2218.51
Total			76.7			
Carga total simultánea						2218.5

Conjunto: Oficina11						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina11	Planta baja	2151.26	82.49	483.63	127.77	2634.90
Total			82.5			
Carga total simultánea						2634.9

Conjunto: Oficina12						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina12	Planta baja	2103.14	78.45	459.96	130.69	2563.10
Total			78.5			
Carga total simultánea						2563.1

Conjunto: Oficina13						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina13	Planta baja	2119.94	80.80	473.71	128.40	2593.66
Total			80.8			
Carga total simultánea						2593.7

Conjunto: Oficina14						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina14	Planta baja	2102.57	78.97	463.02	129.95	2565.60
Total			79.0			
Carga total simultánea						2565.6

Conjunto: Oficina15						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina15	Planta baja	1778.73	76.42	448.08	116.55	2226.80
Total			76.4			
Carga total simultánea						2226.8

Conjunto: Sala de Reuniones						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Sala de Reuniones	Planta baja	3210.64	798.97	4684.37	142.29	7895.01
Total			799.0			
Carga total simultánea						7895.0

Conjunto: Vestíbulo						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Vestibulo	Planta baja	30336.80	5401.56	31669.48	82.65	62006.28
Total			5401.6			
Carga total simultánea						62006.3

Más adelante, en el anexo, podremos ver como se obtiene el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación y sus valores.

1.7.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.7.2.1. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Oficinas 1,2,5 y comedor- Planta 0)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (S.Reuniones, cocina-comed,Oficina 3,4)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 3 (Vestíbulo- Planta 0)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 4 (Oficinas 6,7,8,..15- Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 5 (Aseos- Planta 0)	Extracción	SFP1	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1300 m ³ /h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA.
Tipo 2	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m ³ /h, caudal de aire nominal de 2150 m ³ /h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA
Tipo 3	Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m ³ /h, caudal de aire nominal de 3300 m ³ /h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA
Tipo 4	Fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1075 m ³ /h y potencia sonora nominal de 52 dBA
Tipo 5	Ventilador centrífugo de baja presión para conductos rectangulares, ILB/4-200 "S&P", caudal máximo de 1090 m ³ /h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA.

1.7.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

1.2.4.2.6.

1.7.2.3. Redes de tuberías

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

7.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

7.3.1. Generalidades

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

7.3.2. Control de las condiciones termo higrométricas

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

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta de Oficinas	THM-C1

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

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla:

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

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.7.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.7.4.1. Zonificación

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

1.7.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

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

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.7.6. Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

- Equipos de transporte de fluidos:

Los tipos 1,2 y 3 poseen estas características:

- Son equipos construidos en chapa de acero galvanizado y aislados térmicamente.
- Batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, con conexiones roscadas. Temperatura de agua caliente máxima 110°C, presión de trabajo 8 bares máximo.
- Bandeja recogida de condensados de plástico ABS.
- Portafiltro y filtro de aire de extracción frontal para una limpieza cómoda.

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1300 m ³ /h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA. Grupo motoventilador centrífugo de doble oído, acoplamiento directo, 230v monofásico 230v/ 50hz y 13 A, con protección interna.
Tipo 2	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m ³ /h, caudal de aire nominal de 2150 m ³ /h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA. Grupo motoventilador centrífugo de doble oído, acoplamiento directo, 400v monofásico 230v/ 50hz y 21.7 A, con protección interna.

Tipo 3	Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA. Grupo motoventilador centrífugo de doble oído, acoplamiento directo, 400v monofásico 230v/ 50hz y 26 A, con protección interna.
Tipo 4	Fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m³/h, caudal de aire nominal de 1075 m³/h y potencia sonora nominal de 52 dBA. 230 V - 1 ph - 50 Hz y 13 A.
Tipo 5	Ventilador centrífugo de baja presión para conductos rectangulares, ILB/4-200 "S&P", caudal máximo de 1090 m³/h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA. Tipo de motor monofásico, devanado de motor de 4 polos.

- Equipos exteriores (unidades centralizadas) o sistemas de expansión directa:

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m³/h, caudal de aire nominal de 13000 m³/h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire. 230 V / III ph / 50 Hz y 61.9 A.
Tipo 2	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m³/h, caudal de aire nominal de 50000 m³/h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire. 400 V / III ph / 50 Hz y 165.6 A.

1.7.7. Justificación del sistema de climatización.

Se ha elegido el sistema descrito por ser el mejor adaptado a la altura existente en el local además de ser el sistema más racional, económico y tener costes mínimos de mantenimiento. Además de que es el sistema que nos asegurará un bienestar térmico en cada local dependiendo de las necesidades de cada usuario.

Lo ideal hubiera sido tener una sola unidad centralizada exterior (bomba de calor), con el consiguiente ahorro de coste, pero debido a las características del programa de cálculo CYPE y del propio edificio, no había ningún equipo que cumpliera por potencia o caudal.

1.8. Sistema de control automático y su funcionamiento.

Todos los equipos interiores (fan-coils) , tanto de cassette como para conductos, llevan incorporados un control remoto RC-E3. Seguidamente se muestra las características de este sistema de control:

Control Remoto RC-E3

Indicador de ventilación

Encendido mientras la unidad se encuentra en funcionamiento con aporte de aire exterior.

Indicador de control centralizado

Encendido mientras el control centralizado está activo.

Indicador del temporizador

Indica el tiempo que queda para activar o desactivar el temporizador (puede establecerse a intervalos de 10 minutos).

Indicador de la temperatura establecida

Botón de definición de la temperatura

Botón de ajuste del temporizador

Se utiliza para definir las características particulares de funcionamiento del temporizador (seleccione el temporizador semanal).

Botón de rejilla arriba/abajo

Se utiliza cuando el panel motorizado está elevado o bajado (es un componente opcional del FDTA).

Botón del panel motorizado arriba/abajo

Puede utilizarse para configurar el temporizador o para recuperar datos (es un componente opcional del FDTA).

Botón de número de unidad interior

Para seleccionar o activar una unidad interior conectada.

Botón de alarma de mantenimiento

Muestra los datos de funcionamiento y los registros de error.

Temporizador semanal

Permite registrar o definir un horario de funcionamiento semanal.

Sensor de control remoto

Sonda de temperatura ambiente.

Indicador del temporizador

Pueden definirse hasta cuatro configuraciones por día.

Lámpara de alarma de funcionamiento/mantenimiento

Luz verde durante el funcionamiento. Parpadea en rojo cuando se detecta un error.

Indicador de la velocidad del aire

Indicador del modo de funcionamiento seleccionado

Botón de puesta en marcha y parada

Botón selector del modo de funcionamiento

Para seleccionar un modo de funcionamiento, como refrigeración, calefacción, modo ventilación, etc.

Botón de ventilación

Para el ventilador de recuperación de energía. También es posible el funcionamiento enclavado con la unidad de aire acondicionado.

Botón selector de la velocidad del aire

("Rápida", "Alta" o "Baja").

Botón de configuración

Para registrar las opciones de funcionamiento.

Botón de restablecimiento

Para cancelar o anular las opciones de funcionamiento registradas.



Pantalla LCD

Gracias a la pantalla LCD, se ha mejorado la visibilidad de los datos mostrados (opciones seleccionadas, datos de funcionamiento y códigos de error).

Temporizador semanal

Es una característica estándar que permite programar el funcionamiento para toda una semana. Se pueden definir hasta 4 momentos al día para iniciar o detener el equipo. También permite definir la temperatura.

Temperatura ambiente controlada por el sensor del control remoto

El sensor de calor, alojado en la parte superior del control remoto, permite controlar de forma más precisa la temperatura del ambiente.



Trabajos de mantenimiento más sencillos

Al almacenar los datos de funcionamiento cuando se produce una anomalía, y mostrarlos en el control remoto, el mantenimiento es más sencillo.

Los intervalos de temperatura establecidos pueden cambiarse

Permite especificar por separado los límites superior e inferior de un intervalo de temperatura establecido, ahorrar energía durante el funcionamiento del equipo y evitar que el ambiente se caliente o enfrie en exceso.

	Intervalo de cambio
Límite Superior	20 - 30°C (eficaz para el funcionamiento de calefacción)
Límite Inferior	18 - 26°C (eficaz para el funcionamiento en refrigeración)

Configuración de modo opcional

Lo que antes se configuraba cambiando la configuración de los puentes o microinterruptores de la placa electrónica, ahora puede realizarse con los propios botones de funcionamiento del control remoto.

Por ejemplo: modo techos altos, velocidades del ventilador, señal de filtro activada/desactivada, sensor remoto activado/desactivado.

1.9. Elementos integrantes de la instalación.

En el siguiente cuadro observamos los elementos integrantes de la instalación y sus características.

- Equipos interiores o equipos de transporte de fluidos:

1. Fancoil Horizontal o de Conductos:

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1300 m ³ /h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA. Grupo motoventilador centrífugo de doble oído, acoplamiento directo, 230v monofásico 230v/ 50hz y 13 A, con protección interna.
Tipo 2	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m ³ /h, caudal de aire nominal de 2150 m ³ /h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA. Grupo motoventilador centrífugo de doble oído. acoplamiento directo. 400v monofásico 230v/ 50hz y 21.7 A. con protección interna.
Tipo 3	Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m ³ /h, caudal de aire nominal de 3300 m ³ /h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA. Grupo motoventilador centrífugo de doble oído, acoplamiento directo, 400v monofásico 230v/ 50hz y 26 A, con protección interna.

2. Fancoil de cassette:

Tipo 1	Fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1075 m ³ /h y potencia sonora nominal de 52 dBA. 230 V - 1 ph - 50 Hz y 13 A.
--------	--

3. Ventilador Centrifugo:

Tipo 1	Ventilador centrífugo de baja presión para conductos rectangulares, ILB/4-200 "S&P", caudal máximo de 1090 m ³ /h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA. Tipo de motor monofásico, devanado de motor de 4 polos.
--------	---

Estos equipos están previsto para su instalación en falso techo.

- Equipos exteriores (unidades centralizadas) o sistemas de expansión directa:

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m ³ /h, caudal de aire nominal de 13000 m ³ /h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire. 230 V / III ph / 50 Hz y 61.9 A.
Tipo 2	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m ³ /h, caudal de aire nominal de 50000 m ³ /h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire. 400 V / III ph / 50 Hz y 165.6 A.

A continuación se muestran en imágenes los equipos:



Ilustración 5. Fan-coils horizontales o de conductos modelo KCN.



Ilustración 6. Fan-coils de Cassettes modelo Melody.



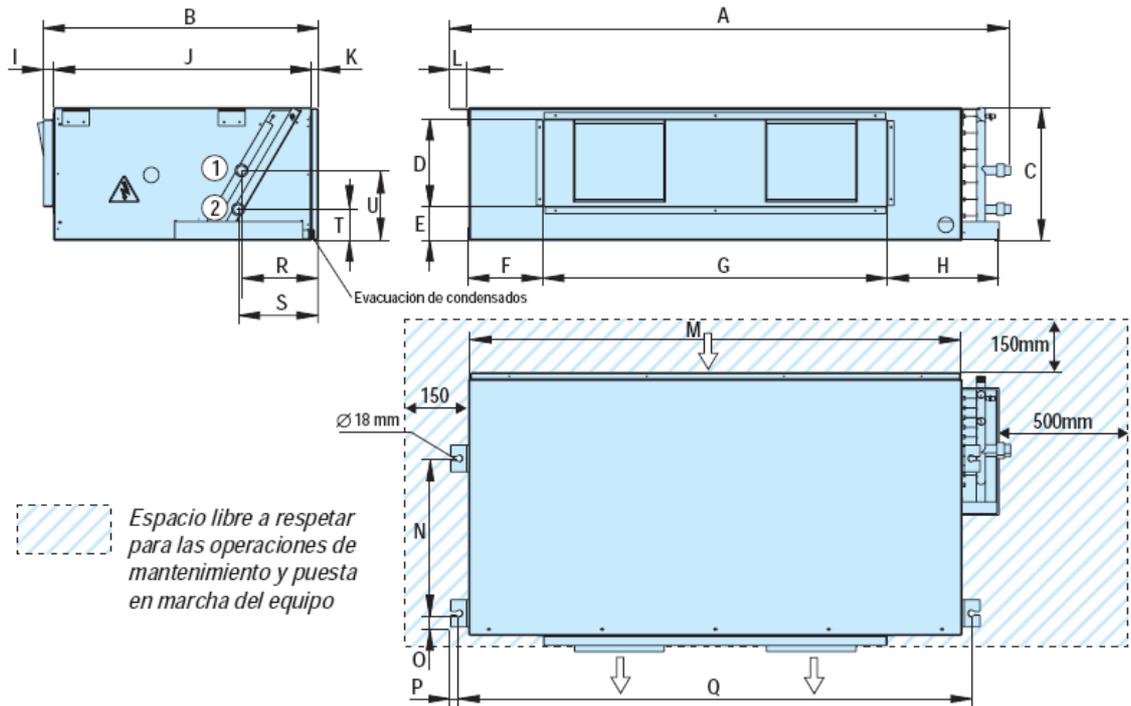
Ilustración 7. Ventiladores centrífugos.



Ilustración 8. Equipos exteriores modelo IWB.

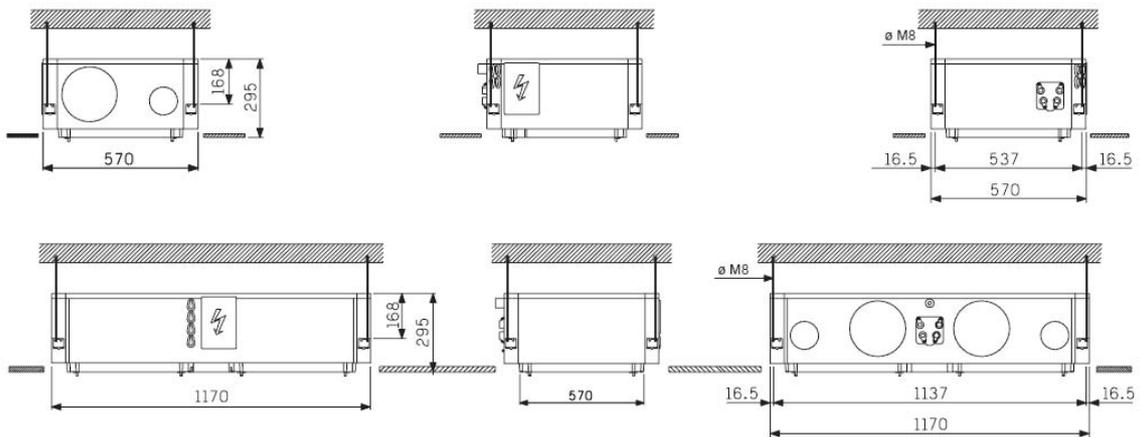
A continuación mostraremos las dimensiones de los equipos:

1. Fancoils de Conductos modelos KCN-35, KCN-50 y KCN-75:

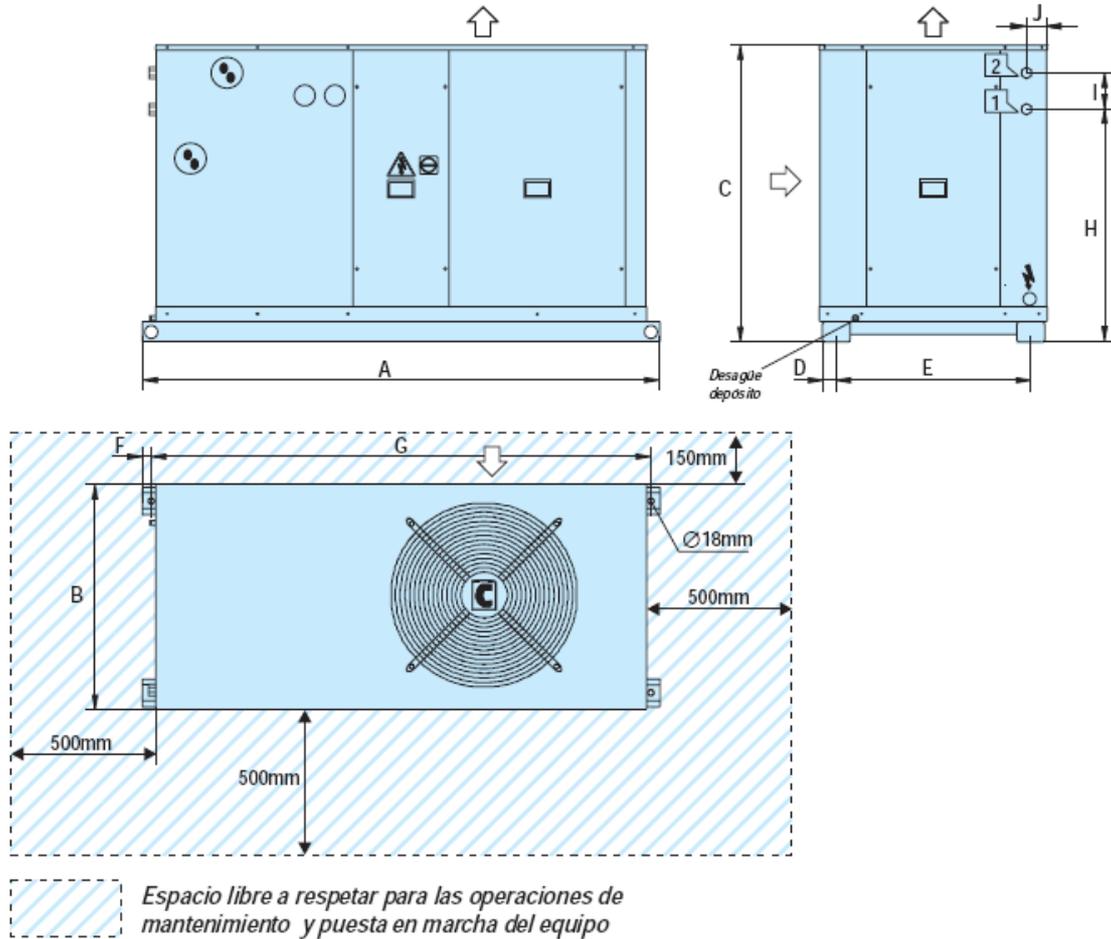


Serie KCN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20	988	711	280	163	88,5	59,5	709	155,5	26	667	18	47	817	369	92,5	22	877	153	154	102	190
35	1.237	697	288	184	77	92,5	891	189,5	26	652,5	18	47	1075	367	58	22	1126,5	203	204	108	196
50	1.450	711	347	227,5	88	193,5	890	290,5	26	667	18	47	1267	404	58	22	1327	199	207	82	183
75	1.476	750	400	227,5	124,5	193,5	890	292,5	26	706	18	47	1267	444	58	22	1327	233	262	82	162

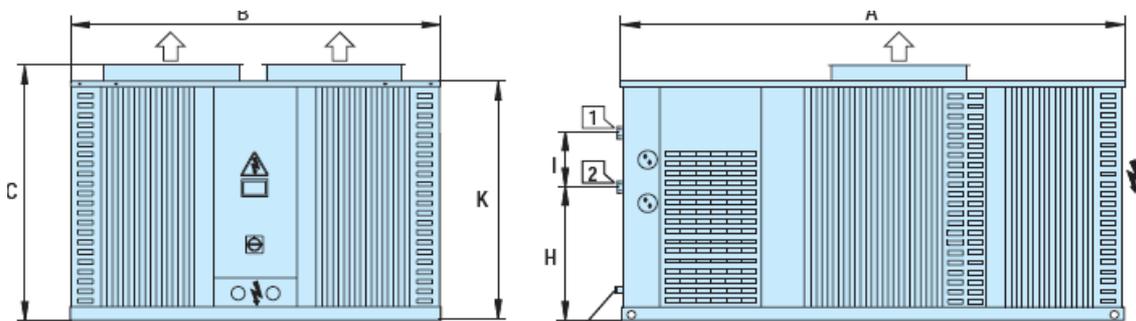
2. Fancoil de cassette modelo Melody 122:

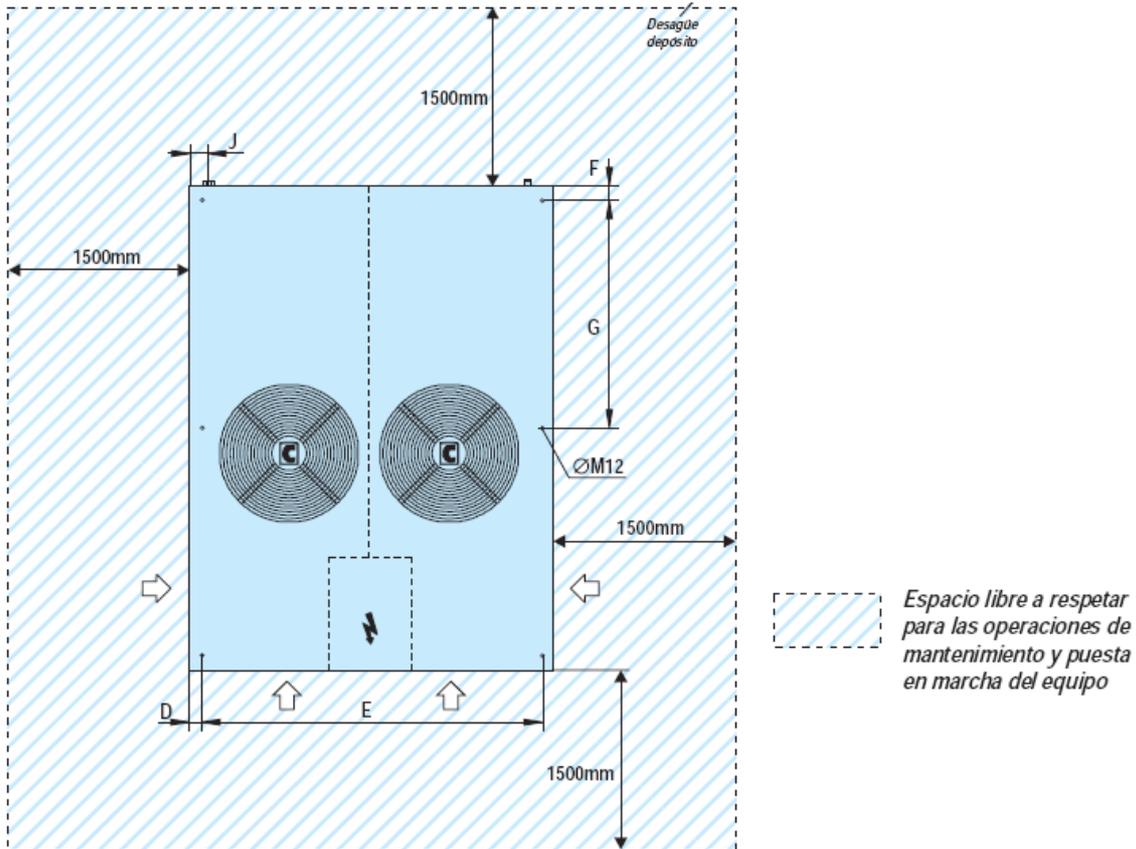


3. Equipos Exteriores modelos IWB 155 y IWB 630 , respectivamente:



MODELOS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
95	1.733	975	1.239	55	865	29	1.675	896	200	77
120 / 155	2.058	1.051	1.359	55	941	29	2.000	887	200	77





MODELOS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
450 / 510	3.007	2.212	1.295	42	2.128	108,5	1.395	605	250	117	1.090
630	3.007	2.212	1.610	42	2.128	108,5	1.395	605	250	117	1.405

1.9.1. Unidades terminales (rejillas de extracción, impulsión, rejillas de toma de aire exterior y de expulsión)

Todas estas unidades quedan descritas en el cuadro de materiales que vimos con anterioridad.

1.10.-Sistemas de extracción y renovación de aire.

El aire de extracción (aseos) que se saca al exterior es extraído por medio de una red de conductos de lana mineral conectada a un ventilador centrífugo para conductos rectangulares.

Para la extracción de los aseos se ha usado un ventilador centrífugo de baja presión para conductos rectangulares, con motor monofásico, con un devanado de motor de cuatro polos, caudal máximo de 1090 m³/h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y

nivel de presión sonora de 57 dBA. con una presión estática disponible de 305 Pa. Las dimensiones de la sección de aspiración es de 400 x 220 mm.

El aire de ventilación (oficinas 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15) que se introduce en el edificio es a través de una red de conductos de lana mineral conectada a unos ventiladores centrífugos para conductos rectangulares.

1.11.-Descripción de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores de energía.

1.11.1. Redes de distribución de aire.

Se utilizan conductos de distribución de aire, para impulsión, retorno, y contruidos a partir de paneles de lana de vidrio de alta densidad, aglomerada con resinas termoendurecibles. El conducto se conforma a partir de estas planchas, cortándolas y doblándolas para obtener la sección deseada. Las planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un doble revestimiento:

- La cara que constituirá la superficie externa del conducto está recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.

- La cara que constituirá el interior del conducto, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.

Con estos conductos de 25 mm. de espesor, con recubrimiento de aluminio, se cumple con la norma UNE 100171 y la norma UNE 100172.

Estos conductos están situados en lugares que permiten la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas, etc., debido a que están instalados debajo de falso techo registrable.

En la cubierta no hay conductos, solo tuberías de agua que salen de las unidades exteriores.



Ilustración 9. Conductos de aire.

1.11.2. Redes de distribución de refrigerante.

Hay tres tipos de tuberías, las que están colocadas superficialmente, dentro del edificio de oficinas y que conectan con el fan-coil, las que están empotradas y atraviesan la cubiertas y las que están colocadas en el exterior del edificio, o sea en la cubierta.

Todos los sistema de conducción de agua son dobles, realizadas con tuberías flexibles de acero negro con soldadura DIN 2440, siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica, con revestimiento superficial de película de polietileno.

1.12. Prevención de ruidos y vibraciones.

Los ventiladores de los acondicionadores instalados en la presente instalación se encuentran equilibrados estática y dinámicamente para evitar ruidos y vibraciones. A pesar del reducido nivel de vibraciones producido por los acondicionadores estos se montan sobre material antivibratorio basado en muelles metálicos, tal y como se indica en la norma UNE 100.153. En el caso de la producción de ruidos, todos los acondicionadores incluyen aislamiento térmico y acústico. Tanto las bancadas de los equipos como las tuberías y conductos estarán montados según se indica en la norma UNE 100.153.

El conjunto de la instalación es acorde a lo establecido en la IT 1.1.4.4 en la que se nos remite al DB – HR Protección frente al ruido del código técnico de la edificación que les afecten. Según el DB – HR los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que

caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios.

1.13. Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.

En la presente instalación hay que considerar el riesgo en relación con la legionelosis. De este modo, se hace necesaria la adopción de las siguientes medidas en especial para la prevención de la legionelosis según indica la norma UNE 100030:2001 IN.

a) Penetración de la bacteria en el circuito de agua: Es necesario que los microorganismos tengan una vía de entrada al sistema. Esto suele producirse por aporte de aguas naturales contaminadas por la bacteria, aún en pequeñas cantidades. El agua fría de consumo humano: Es el agua potable de consumo público, suministrada a través de la red de distribución de los sistemas de abastecimiento de aguas. En adelante se empleará el acrónimo AFCH. AFCH suministrada a los usuarios debe tener una concentración mínima de cloro residual que garantice su inocuidad bacteriológica. Sin embargo, pese a ello, puede tener cantidades muy pequeñas de legionela, sin que, en esas condiciones el agua, pueda originar casos de legionelosis. Por otra parte, sobre las paredes interiores de los sistemas de agua suele formarse una biocapa que actúa como reservorio importante de la legionela, desde la que puede pasar al agua.

b) Multiplicación de la bacteria en el agua: Para que se pueda producir la infección en el hombre, es necesario que el microorganismo se multiplique en el agua hasta alcanzar una concentración elevada. La multiplicación de la bacteria es función de la temperatura del agua, de su contenido en otros microorganismos (amebas, algas, etc.), materia orgánica e inorgánica, que están relacionados con la suciedad y el estancamiento de la misma. La temperatura del agua para que se produzca la proliferación de la bacteria ha de estar en el rango de 20 °C a 45 °C, y es óptima alrededor de 37 °C. A temperaturas muy bajas queda en letargo y vuelve a multiplicarse en condiciones de temperatura favorables. A temperaturas superiores a 70 °C la bacteria muere de forma casi instantánea, pero si no se alcanza esta temperatura en el agua de todos los puntos del sistema, los microorganismos que hayan logrado sobrevivir pueden volver a multiplicarse. También se puede producir la multiplicación de la legionela a partir de las bacterias presentes en la biocapa y en las incrustaciones, ya que éstas

constituyen una barrera que impide que los biocidas puedan alcanzar a los microorganismos presentes en ella.

c) Dispersión del agua contaminada con las bacterias en el aire: El agua contaminada representa un riesgo solamente cuando se dispersa en la atmósfera en forma de aerosol (dispersión de pequeñas gotas de agua en el aire). El riesgo aumenta cuando se reduce el tamaño del componente aerosolizado, porque las gotas de tamaño inferior a 5 μm pueden penetrar en los pulmones y, además, permanecen en suspensión en el aire por un largo período de tiempo.

El tamaño de las gotas va disminuyendo en el tiempo por evaporación, fenómeno que depende de las condiciones termo higrométricas del aire y de la velocidad del viento.

d) Exposición de los individuos: El riesgo de que se produzca la enfermedad va a depender de la susceptibilidad de las personas expuestas y de la intensidad de la exposición, es decir, de la concentración de legionela en el aerosol y de la duración de la exposición. Las personas más susceptibles son las personas de edad avanzada, fumadores, las que tienen problemas inmunitarios y otras enfermedades crónicas, etc.

En resumen, la magnitud del riesgo de contraer la enfermedad a partir de una instalación va a depender de una combinación de factores, entre los que se pueden citar:

- Presencia, tipo y concentración de legionela en la instalación.
- Formación de aerosoles y localización de la fuente productora del aerosol con relación a la presencia de personas.
- Duración de la exposición.
- Cantidad de personas expuestas al aerosol y susceptibilidad de las mismas (edad y estado de salud).
- Condiciones de la instalación: temperatura del agua, grado de limpieza, mantenimiento, antigüedad, existencia de fondos de saco, etc.
- Existencia de vientos dominantes que dirijan el aerosol a zonas transitadas, ventanas y tomas de aire.

1.13.1. Instalaciones implicadas.

Las principales instalaciones en los edificios que pueden ser fuentes de contaminación son las siguientes:

- a) Las instalaciones de agua caliente sanitaria y de agua fría.
- b) Los sistemas de transferencia de masa de agua en corriente de aire, especialmente torres de refrigeración, condensadores evaporativos y humidificadores.
- c) Las bañeras y piscinas de hidromasaje.
- d) En general, todos los componentes de una instalación donde se pueda multiplicar la bacteria y puedan dar lugar a aerosoles a los cuales puedan estar expuestas personas, ya sea porque dichos aerosoles puedan introducirse en los locales donde haya personas o debido a otras causas.

1.13.2. Acciones preventivas.

Las acciones preventivas se basan en dos tipos de actuaciones: las que reducen la probabilidad de multiplicación de la bacteria (mantenimiento de las condiciones de diseño, limpieza y desinfección) y las que reducen la probabilidad de su dispersión en zonas ocupadas (control del vertido de los aerosoles). Se deben llevar a cabo en dos fases:

- 1) Durante la fase de diseño y montaje de los sistemas de edificios nuevos o la rehabilitación de edificios existentes.
- 2) Durante la fase de explotación.

En general, es importante establecer unas estrategias de revisión del estado de las instalaciones y de evaluación de la calidad del agua, que constan, básicamente, de 4 niveles:

- 1) Establecimiento de unos parámetros como criterios de evaluación de la calidad del agua (temperatura, pH, nivel de cloro u otros biocidas, etc.) y de unos valores de referencia para los mismos.
- 2) Elección de los puntos para su medición y comprobación de que se respetan los valores establecidos.
- 3) Verificación periódica del cumplimiento de lo anterior en todos los puntos del sistema.

4) Mantenimiento de unos registros de estas operaciones.

Los registros se harán en un Libro de Mantenimiento, en el que se detallarán cronológicamente todas las operaciones a realizar, tanto de revisión del estado de las instalaciones, como de la monitorización o vigilancia de la calidad del agua y los eventos que ocurran a lo largo de la vida útil de la instalación, así como las operaciones de mantenimiento, limpieza y desinfección. Las tareas de mantenimiento y de aplicación de los tratamientos deberán recaer en personal debidamente autorizado.

1.13.3.1. Acciones durante las fases de diseño y montaje. Criterios generales.

Los criterios que se exponen a continuación son comunes a cualquier instalación susceptible de ser contaminada por la bacteria.

1) Se deberá evitar, en lo posible, que la temperatura del agua permanezca en el intervalo entre 20 °C y 50 °C. Para ello es necesario aislar térmicamente equipos, aparatos y tuberías.

2) La utilización de aparatos que basan su funcionamiento en la transferencia de masa de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles (por ejemplo: torres de refrigeración, condensadores evaporativos, aparatos de humectación y enfriamiento adiabático, etc.) se llevará a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición para las personas.

3) Se señala la necesidad de seleccionar materiales que resistan la acción agresiva de los biocidas y desinfectantes en las dosis aplicadas, con el fin de evitar la formación de productos de la corrosión. Para el sellado de uniones debe evitarse el empleo de materiales que favorezcan el desarrollo de bacterias y hongos (cueros, materiales celulósicos y ciertos tipos de gomas, masillas y plásticos).

4) Se debe prevenir la formación de zonas de estancamiento del agua, como tuberías de desviación, equipos y aparatos en reserva, tramos de tuberías con fondo ciego, etc. En particular, los equipos y aparatos en reserva deberán aislarse mediante válvulas de corte de cierre hermético y deberán estar equipados de una válvula de drenaje situada en el punto más bajo.

- 5) Todos los equipos y aparatos deberán ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

- 6) Las redes de tuberías estarán dotadas de válvulas de drenaje en todos los puntos bajos. Los drenajes se conducirán a un lugar visible y estarán dimensionados para permitir la eliminación de los detritos acumulados.

- 7) Las bandejas de recogida de agua de las baterías de refrigeración estarán dotadas de fondos con fuerte pendiente (de más del 1%) y de tubos de desagüe dotados de sifón de 5 cm. de cierre hidráulico, por lo menos, y conexión abierta a la red de saneamiento. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que el sifón quede seco.

- 8) Durante la fase de montaje se evitará la entrada de materiales extraños en los circuitos de distribución. En cualquier caso, los circuitos deberán someterse a una limpieza a fondo antes de su puesta en servicio.

- 9) Todas las instalaciones deberán limpiarse a fondo en su interior antes de la puesta en marcha, según el capítulo 6 de la Norma UNE 100151:1988.

Además, se adoptarán los criterios particulares de diseño que se describen en los siguientes apartados.

1.13.3.1.1. Conductos para el transporte de aire.

En los conductos, en los cuales puede acumularse suciedad en zonas donde la velocidad del aire sea baja o existan turbulencias y se introduzca agua debido a la existencia de fugas en equipamientos y bombas o bien se produzcan condensaciones, hay riesgo de crecimiento de microorganismos, en particular de legionela.

Las medidas de prevención que se proponen para reducir ese riesgo son las siguientes:

1) Se instalarán secciones de filtración, de eficacia adecuada al uso del edificio, para todo el aire en circulación, teniendo presente la gran importancia de la contaminación por partículas en el interior de los edificios.

2) Se impedirá la formación de condensaciones en el interior de los conductos mediante aplicación de aislamiento térmico, de espesor adecuado para las condiciones extremas de diseño.

3) Se utilizarán, preferentemente, conductos con superficie de baja rugosidad, fabricados con materiales resistentes a la corrosión y a la acción mecánica de la limpieza.

4) En general, las secciones transversales circulares, ovaladas o rectangulares con esquinas redondeadas son preferibles a las rectangulares, porque se facilitan las operaciones de limpieza.

5) Se prestará atención al diseño y montaje de las redes para reducir, en lo posible, las turbulencias en los cambios de dirección o sección, derivaciones, etc.

6) Las redes de conductos deberán disponer de registros de inspección y trampillas de acceso para su limpieza, de acuerdo a las indicaciones de la Norma UNE-ENV 12097.

7) Todos los elementos instalados en las redes de conductos serán desmontables y dispondrán de registros de inspección.

1.13.3.2. Acciones durante la fase de explotación.

1.13.3.2.1. Criterios generales.

Las principales actuaciones en la fase de explotación consisten en la revisión, mantenimiento y limpieza periódica y esmerada de aquellas partes de las instalaciones que son susceptibles de deteriorarse o ensuciarse, con el fin de eliminar el substrato de

alimentación de la bacteria, así como en la medición de los parámetros de evaluación de la calidad del agua.

Los criterios que se describen en este apartado son comunes a cualquier tipo de instalación.

1) En general, salvo en las instalaciones de AFCH y ACS, la limpieza se efectuará drenando el sistema, limpiándolo para eliminar las incrustaciones y otros depósitos, como el substrato biológico adherido. Para ello, se emplean productos desincrustantes, anticorrosivos, antioxidantes, biodispersantes y biocidas compatibles entre sí u otros sistemas, físicos o físico-químicos, que produzcan los mismos efectos. Una vez completada la limpieza, la instalación se volverá a llenar de agua y se desinfectará con cloro (u otro desinfectante), sistema físico o físico-químico. Es importante resaltar que el tratamiento de desinfección del agua no será efectivo si la instalación no está o no se mantiene limpia. Todos los vertidos deberán cumplir con la legislación medioambiental vigente. En particular, los derivados clorados deberán ser neutralizados antes de su vertido. Los productos químicos y los sistemas físicos o físico-químicos empleados en la limpieza y desinfección, además de poseer reconocida eficacia, deberán suponer, cuando se apliquen correctamente, riesgos mínimos tanto para la integridad y estado de las instalaciones como para la salud y seguridad de los operarios u otras personas que puedan quedar expuestas.

También como norma general, con el fin de minimizar el riesgo de legionelosis para los operarios de limpieza, es conveniente que, previamente a la misma, se haga una precloración del agua de la instalación. En todo caso, el personal de mantenimiento y limpieza deberá conocer los riesgos para su salud a los que puede estar expuesto al realizar dichas operaciones, las medidas de prevención establecidas, ser provistos de los equipos de protección individual necesarios y ser adiestrado en su uso y la realización de su trabajo, de manera que los riesgos para su salud y seguridad sean mínimos, de acuerdo a la legislación laboral vigente¹). Más adelante se detallan recomendaciones para la prevención de los riesgos laborales. Cuando para la desinfección se utilice cloro, ya sea en forma de hipocloritos u otros compuestos, hay que tener en cuenta que su acción biocida depende del pH del agua, siendo máxima a pH neutro o menor que 7,0 y disminuyendo notablemente al aumentar el pH por encima de 8,0, (el poder desinfectante del cloro disminuye mucho a $\text{pH} \geq 9,0$). Por otra parte, hay que tener

presente que el efecto corrosivo del cloro aumenta también al disminuir el pH, por lo que se aconseja evitar que el pH baje de 6,5. El efecto desinfectante del cloro y también el corrosivo se incrementan al aumentar el tiempo de contacto. Las concentraciones de cloro libre residual que se citan en este Informe UNE se refieren a un agua que tiene un pH de alrededor de 7,0. En consecuencia, como no todas las aguas tienen el mismo pH, para lograr una adecuada desinfección es importante medir el pH del agua de la instalación, ya que si es elevado habrá que reducirlo hasta 7,0 o, en caso de que eso no sea posible, habrá que aumentar la concentración de cloro libre residual que se requiere para lograr la desinfección. De una forma aproximada, esta concentración se puede calcular mediante la expresión:

$[\text{Cloro libre residual}]_{\text{pH}=n} = [\text{Cloro libre residual}]_{\text{pH}=7} \times F(n)$ donde

$[\text{Cloro libre residual}]_{\text{pH}=n}$ es la concentración de cloro libre residual a $\text{pH} = n$

$[\text{Cloro libre residual}]_{\text{pH}=7}$ es la concentración de cloro libre residual a $\text{pH} = 7$

$F(n)$ es el factor de corrección de la concentración de cloro libre residual para $\text{pH} = n$ es la categoría o valor de pH de la tabla 1

Tabla 1
Factores de corrección de la concentración de cloro libre residual requerido cuando el pH del agua es mayor que 7,0

	pH del agua				
	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
Factor de corrección F_n	1	1,5	3,2	8,4	25,3

2) Para asegurar la eficacia de las operaciones señaladas en el punto anterior y que se desarrollan y concretan más adelante, es necesario realizarlas de forma periódica y comprobar también periódicamente la calidad del agua del circuito y del agua de aportación. Es necesario que dichas operaciones sean llevadas a cabo por personal especializado.

3) Todas las instalaciones que hayan permanecido fuera de uso durante un cierto período de tiempo deberán recibir un tratamiento de limpieza y posterior desinfección justo antes de su puesta en marcha.

4) Se deberá vigilar que los sistemas cumplan los requisitos de proyecto a lo largo de toda su vida útil. A continuación se indican los requisitos mínimos para el mantenimiento de las instalaciones en condiciones aceptables.

5) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

1.13.3.2.2. Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

Estos equipos deberán revisarse, limpiarse a fondo, eliminando sedimentos, material adherido a las paredes internas, incrustaciones calcáreas y productos de la corrosión, y desinfectarse; en general, la frecuencia de estas operaciones será la indicada en la tabla 3, salvo cuando exista un tratamiento integral en continuo.

Tabla 3
Frecuencia de las actuaciones a realizar en torres de refrigeración y condensadores evaporativos

	Revisión	Limpieza	Desinfección
Condensador	Anual	Anual	Anual
Relleno	Semestral	Semestral	Semestral
Bandeja	Mensual	Mensual	Mensual
Separador de gotas	Anual	Anual	Anual

El funcionamiento de los tratamientos integrales en continuo deberá monitorizarse con frecuencia mensual.

1) Las condiciones del agua se mantendrán bajo control en continuo, mediante aparatos automáticos para la purga de agua sucia y la reposición del agua limpia. La calidad del agua se monitorizará mensualmente en todos sus parámetros: temperatura, conductividad, sólidos totales en disolución, turbiedad, sólidos en

suspensión, contaminación microbiológica por medio de cultivos laminares (*dip slide*) u otros métodos, cloro (o el biocida utilizado), pH y productos de la corrosión.

Considerando que estos equipos funcionan, normalmente, a temperaturas mayores que 25 °C, se aportan en la tabla 4 los valores de algunos parámetros que son indicativos del funcionamiento del equipo y que pueden proporcionar un ambiente ideal para el desarrollo de la bacteria. Cuando alguno de los parámetros indicados rebase el límite señalado se deberán aplicar las medidas necesarias para su corrección.

Tabla 4
Valores de referencia para el buen funcionamiento del equipo

pH	6 > pH > 8	–
TDS	> 2 500	ppm
aerobios totales	> 10 ⁵	cfu/ml
materia en suspensión	agua turbia	–

2) En cualquier caso, las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos serán sometidos a un tratamiento de desinfección cuando se den estas circunstancias:

- Antes de su puesta en marcha después de un largo período de tiempo;
- Cuando se haya efectuado una reparación que afecte a las partes en contacto con el agua;
- Cuando la revisión rutinaria lo aconseje;
- Cuando lo determine la Autoridad Sanitaria.

3) La limpieza y la desinfección se llevarán cabo por personal autorizado, debidamente equipados con los equipos de protección individual pertinentes. Podrán utilizarse procedimientos de tipo químico, físicos o físico-químicos de reconocida eficacia, que supongan riesgos mínimos tanto para la integridad de las instalaciones como para la salud de los operarios y otras personas expuestas.

El procedimiento de limpieza y desinfección, en el caso de emplear compuestos clorados en circuitos de torres de refrigeración y condensadores evaporativos, se detalla más adelante en el apartado procedimiento de limpieza y desinfección en caso de

emplear compuestos clorados en circuitos de torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

4) Cuando el equipo no esté en uso durante un cierto período de tiempo, la bandeja deberá quedar sin agua.

1.13.3.2.3. Unidades de tratamiento de aire.

1) Todas las superficies en contacto con el aire deberán limpiarse con frecuencia anual.

2) Las bandejas de recogida del agua condensada de las baterías de enfriamiento y deshumectación se mantendrán secas a través del sistema de drenaje.

3) Las bandejas y las baterías se limpiarán con frecuencia semestral.

1.13.3.2.4. Unidades terminales con batería.

1) Todas las superficies de las unidades terminales dotadas de batería de enfriamiento (ventiloconvectores e inductores), así como las unidades autónomas, compactas o partidas, se limpiarán a fondo con frecuencia semestral.

2) Las bandejas de recogida del agua condensada se mantendrán secas.

1.13.3.2.5. Unidades terminales sin batería.

Las superficies interiores de estas unidades terminales se limpiarán con frecuencia semestral.

1.13.3.2.6. Conductos.

Las redes de conductos de impulsión, retorno y toma de aire exterior, deben inspeccionarse una vez al año y se debe proceder a la limpieza de aquellos tramos que presenten suciedad.

1.13.4. Acciones en caso de brote.

La notificación de casos de legionelosis asociados a un edificio o instalación desencadena una serie de estudios epidemiológicos, microbiológicos y ambientales, que son competencia de la Autoridad Sanitaria. La finalidad de este tipo de estudios es establecer la posible relación entre los casos y una fuente de infección común, con objeto de adoptar las medidas adecuadas para eliminar el foco de infección y prevenir la aparición de nuevos casos.

Por tanto, es importante que no se inicie ningún tratamiento de las instalaciones antes de proceder a la inspección y toma de muestras del agua de las mismas, ya que de lo contrario podría enmascarse temporalmente el foco de infección y resultar imposible garantizar que se ha controlado definitivamente el problema.

Resumidamente, estas actuaciones¹⁾ consisten en:

- Realización del diagnóstico clínico y microbiológico de los casos.
- Realización de un estudio epidemiológico descriptivo (afectados, lugar, tiempo) que permita orientar la investigación ambiental.
- Realización de un estudio ambiental que conste de:
 - Inspección de las instalaciones sospechosas para la detección de posibles defectos estructurales, mal funcionamiento o mantenimiento defectuoso de las mismas.
 - Toma de muestras de agua para el análisis de *legionela*. Debe diseñarse cuidadosamente la toma de muestras para no dejar sin estudiar ninguna parte de la instalación donde pueda estar el foco. Además de que las muestras deben ser representativas y que deben ser tomadas adecuadamente en envases estériles y conservadas convenientemente, el volumen de cada muestra debe ser de aproximadamente un litro (1 l), para que permita que se puedan hacer los análisis pertinentes.
 - Cuando los resultados de los estudios clínicos y microbiológicos de los casos, epidemiológicos y ambientales permitan asociar una instalación a los casos, los responsables de la instalación supuestamente contaminada deberán proceder a su limpieza y tratamiento para eliminar la fuente de infección, y comprobar la eficacia del tratamiento transcurridos, al menos, 15 días desde el mismo. Es decir, se deberá dejar pasar 15 días antes de volver a tomar muestras de agua y analizar su contenido en *legionela*.

– El tratamiento de la instalación será más o menos intenso dependiendo del resultado de la inspección sanitaria, y puede ser de tres tipos:

– Tratamiento de desinfección, un tratamiento extremadamente intenso o “de choque”, seguido de un tratamiento continuado.

– Reformas estructurales de aquellas partes del sistema determinadas en la inspección.

– Paralización total o parcial de la instalación, en situaciones extremas.

– Posteriormente al tratamiento de una instalación a la que se haya atribuido el origen de la infección, deben llevarse a cabo las siguientes acciones:

– Una vigilancia epidemiológica para la detección temprana de nuevos casos ligados a la misma.

– Una nueva inspección.

– Una nueva toma de muestras de agua, transcurridos al menos 15 días desde la desinfección, para comprobar la eficacia de los tratamientos aplicados.

1) Estas actuaciones son un resumen de las recogidas en el Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

1.13.5. Prevención de riesgos laborales.

Con el fin de prevenir los accidentes de trabajo y los riesgos para la salud de los operarios de las instalaciones y del personal de mantenimiento, limpieza y desinfección, especialmente los riesgos derivados de la inhalación de aerosoles con legionela y de la exposición a productos químicos y agentes físicos utilizados en el tratamiento de las instalaciones y del agua de las mismas, se tomarán las siguientes precauciones.

1) Se planificarán y diseñarán las tareas de revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección de forma que los riesgos para los trabajadores sean mínimos. Es recomendable elaborar procedimientos de trabajo escritos. Aquellas tareas en las cuales el riesgo pueda ser importante, como, por ejemplo, las que se realicen en espacios confinados, o las que impliquen la utilización de agentes químicos o la exposición a agentes físicos, no deben realizarse nunca en solitario. Aunque sean llevadas a cabo por un solo trabajador, siempre debe haber en las inmediaciones otra persona con los equipos de protección individual (EPI) y medios apropiados para que, en caso de

producirse un accidente o una exposición excesiva, pueda socorrer al afectado sin que ella misma se exponga al riesgo.

2) Se informará a los trabajadores sobre los riesgos a los que pueden verse expuestos y sobre los medios y medidas preventivas establecidos y se les adiestrará en la ejecución segura de sus tareas y la observancia de las medidas de prevención.

3) Los productos químicos deberán guardarse en un almacén a ellos dedicado y deberán existir normas escritas sobre su almacenamiento y manipulación, redactadas de acuerdo a las fichas de seguridad suministradas por los fabricantes.

4) Se suministrará a los trabajadores equipos de protección individual acordes al riesgo al que puedan estar expuestos en la realización de sus tareas, que no supongan un riesgo o esfuerzo añadido o sean penosos de llevar. Los trabajadores deberán ser adiestrados en su uso, limpieza, descontaminación, mantenimiento y conservación adecuados. Es recomendable que existan procedimientos escritos para ello. De acuerdo a la tarea que se realice y a los riesgos derivados de la exposición a agentes químicos y biológicos, se recomienda la utilización de los equipos de protección individual que se señalan en la tabla B.1.

Tabla B.1
Equipos de Protección Individual (EPI) recomendados para diferentes tareas

TAREA	RIESGO	EPI	
		Protección respiratoria	Ropa de protección
Revisión	Aerosol	Mascarilla autofiltrante contra partículas	No es necesaria
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Aerosol y concentración baja de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio ventilado, sin movimiento de aire	Aerosol y concentración no muy alta de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado	Aerosol y concentración alta de cloro u otros agentes químicos; posible falta de oxígeno	Equipo de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador facial tipo máscara completa	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas

1.13.6. Procedimiento de limpieza y desinfección en caso de emplear compuestos clorados en circuitos de torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

Como ya se ha indicado, las concentraciones de cloro libre residual a las que se hará referencia a continuación son para un agua con $\text{pH} = 7$; cuando sea mayor, habrá que calcular la concentración requerida según se ha indicado.

La forma de proceder en caso de que la desinfección se lleve a cabo con hipocloritos u otros compuestos clorados es la siguiente:

– En primer lugar, se hará una precloración del sistema, inyectando el reactivo clorado en la bandeja hasta conseguir una concentración de 5 ppm de cloro libre residual en el agua del sistema. Se deben añadir también biodispersantes y mantener esa concentración de 5 ppm de cloro libre residual en el agua durante cinco horas, mientras dicha agua es bombeada por todo el sistema. Para ello, cada hora, habrá que medir el cloro del agua y reponer las cantidades perdidas. Durante esta fase, los ventiladores se mantendrán parados y, si es posible, se taparán las aberturas de la torre, por ejemplo con plásticos.

– Pasadas cinco horas, se añadirá tiosulfato sódico en cantidad suficiente para neutralizar el cloro y se vaciará toda el agua del circuito. La cantidad de tiosulfato a añadir, expresada en kilogramos, se calcula mediante la expresión:

tiosulfato sódico = $0,005 \cdot V \cdot [\text{Cl libre residual}]$ donde

V es el volumen de agua a neutralizar (en m^3)

$[\text{Cl libre residual}]$ es la concentración de cloro libre residual del agua a neutralizar (ppm)

– Se vaciará el sistema y se limpiará a fondo. Para ello se desmontarán los componentes de la torre y se limpiarán. Para la limpieza de las paredes de la torre, es aconsejable evitar métodos de limpieza que puedan crear aerosoles, por ejemplo, el agua a presión, a los que puedan quedar expuestos el personal de limpieza, u otras personas del edificio o edificios colindantes. Tiene menos riesgo raspar la suciedad de las paredes o limpiarlas manualmente con productos adecuados. Se deben eliminar también las incrustaciones calcáreas. Se retirará toda la suciedad desprendida. También se repararán o sustituirán los componentes dañados.

– Se aclarará bien con agua hasta que el agua de drenaje aparezca limpia.

– Se llenará con agua a la que se adicionará el reactivo clorado hasta lograr una concentración de cloro libre residual entre 5 ppm y 15 ppm. Se mantendrá esa concentración de cloro durante 5 h mientras se hace circular el agua por todo el sistema.

Se medirá la concentración de cloro libre residual del agua cada hora y se repondrá el reactivo clorado para que al menos haya 5 ppm de cloro libre residual durante 5 h. A lo largo de este tiempo se mantendrán los ventiladores cerrados y las aberturas tapadas.

– Después se adicionará la cantidad de tiosulfato sódico necesaria para neutralizar el cloro, calculada según se ha indicado anteriormente; se vaciará y se aclarará con agua limpia y se drenará.

– Por último, se llenará con agua limpia a la que se añadirá la cantidad de reactivo clorado necesaria para que la concentración de cloro libre residual sea de 1 ppm a 2 ppm. Esta concentración de cloro deberá ser permanente, por lo que se aconseja medir el cloro libre residual regularmente y compensar las pérdidas del mismo.

1.14. Protección del medio ambiente.

Los acondicionadores colocados en las azoteas del edificio no son visibles desde la altura del suelo, de modo que no provocan un gran impacto visual en el medio ambiente.

El sistema de ventilación ha sido diseñado, tal y como se ha comentado anteriormente, de acuerdo a criterios de reducción de las concentraciones de contaminantes en el interior de los locales a límites aceptables.

Puesto que no se consume ningún tipo de combustible para el funcionamiento de los acondicionadores, no se produce ningún impacto al medioambiente atmosférico.

El refrigerante usado por los equipos de producción de agua fría y bombas de calor aire-agua es refrigerante ecológico R-410a.

La instalación ha sido dimensionada para conseguir el mayor ahorro energético posible, tal y como se ha comentado con anterioridad, de modo que el impacto sobre el medio ambiente derivado de la utilización de energía eléctrica se reduce.

1.15. Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica del edificio ya ha sido descrita y calculada en un proyecto independiente de baja tensión, en el cual se ha incluido la instalación de climatización.

1.15.1 Protecciones empleadas frente a contactos indirectos

Para la protección contra los contactos indirectos se adopta el sistema de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Se emplearán como dispositivos de corte por intensidad de defecto los interruptores diferenciales, adoptando para cada uno la sensibilidad según necesidades de cada emplazamiento.

En todo caso, indicar que se han de unir todas las masas de la instalación a la toma de tierra la cual será única.

1.15.2 Protecciones empleadas contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Todos los circuitos estarán protegidos contra los efectos de las sobre intensidades, por medio de la adecuada elección de interruptores automáticos, con un sistema de corte electromagnético.

Se considera que la instalación se encuentra suficientemente protegida contra contactos directos, al estar todas las partes activas de la instalación recubiertas por medio de los aislamientos apropiados.

1.16.- Anexo número I: Cálculos justificativos.

1.16.1 Cerramientos exteriores e interiores

1.16.1.1 Cálculo de los Coeficientes de Transmisión

Es importante conocer bien las calidades de los materiales utilizados en la construcción del edificio a la hora de diseñar un sistema de climatización, ya que la transmisibilidad dependerá de dichas calidades.

Para el cálculo de los coeficientes de transmisión de los cerramientos utilizados se emplea la metodología que aparece en el apéndice E del CTE HE Ahorro de Energía y que se muestra a continuación:

$$U = \frac{1}{R_{se} + R_{si} + \sum \frac{e}{\lambda}}$$

Donde:

U= coeficiente de transmisión térmica (Kcal / h·m²·C).

e = espesor de la capa en cuestión (m).

λ = conductividad térmica (obtenida de la norma UNE EN ISO 10 456:2001)

R_i = coeficiente de transmisión de la superficie interior (Kcal / h.m².C), siendo su inversa la resistencia térmica de la película de aire interior y que se obtiene del Documento Básico HE Ahorro de Energía del CTE.

R_e = coeficiente de transmisión de la superficie exterior (Kcal / hm².C), siendo su inversa la resistencia térmica de la película de aire exterior y que se obtiene del Documento Básico HE Ahorro de Energía del CTE.

De la tabla 2.8 de la norma básica NBE-CT-79 obtenemos las conductividades y densidades de los materiales que forman los cerramientos.

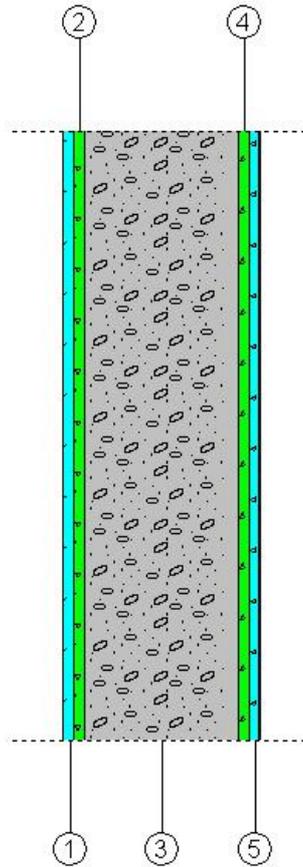
A continuación se definen los tipos de cerramientos y su coeficiente de transmisión.

- Tabiques en contacto con espacios climatizado:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	Cp(J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Ladrillo perforado	0,15	1600	1000	0,76
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3

El coeficiente de transmisión es:

$$U = \frac{1}{R_{se} + R_{si} + \sum \frac{e}{\lambda}} = \frac{1}{0,04 + 0,13 + \frac{0,01}{0,3} + \frac{0,01}{1,4} + \frac{0,15}{0,76} + \frac{0,01}{1,4} + \frac{0,01}{0,3}} = 2,2 \frac{W}{m^2 K}$$



Pared simple	
○	1 - Enlucido de yeso: 1 cm 2 - Mortero de cemento: 1 cm 3 - Ladrillo perforado: 15 cm 4 - Mortero de cemento: 1 cm 5 - Enlucido de yeso: 1 cm

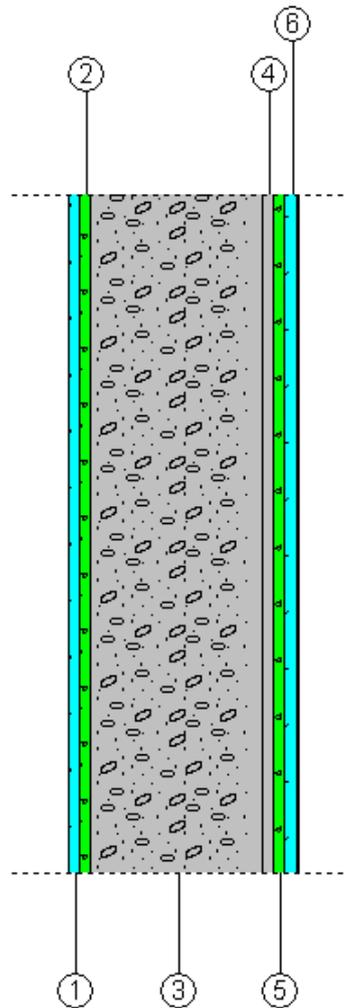
- Tabiques en contacto con espacios no climatizados:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	C_p (J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Ladrillo perforado	0,15	1600	1000	0,76

Poliuretano proyectado	0,01	30	1800	0,026
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3

El coeficiente de transmisión es:

$$U = \frac{1}{R_{se} + R_{si} + \sum \frac{e}{\lambda}} = \frac{1}{0,04 + 0,13 + \frac{0,01}{0,3} + \frac{0,01}{1,4} + \frac{0,15}{0,76} + \frac{0,01}{0,026} + \frac{0,01}{1,4} + \frac{0,01}{0,3}} = 1,2 \frac{W}{m^2 K}$$



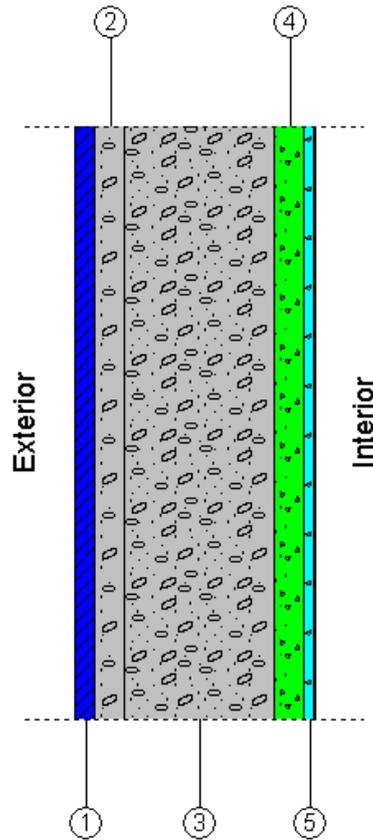
Pared simple	
○	1 - Enlucido de yeso: 1 cm
	2 - Mortero de cemento: 1 cm
	3 - Ladrillo perforado: 15 cm
	4 - poliuretano proyectado: 1 cm
	5 - Mortero de cemento: 1 cm
	6 - Enlucido de yeso: 1 cm

- Fachadas exteriores:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	C_p (J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Acero inoxidable	0,02	2000	1050	17
Poliuretano proyectado	0,03	30	1800	0,026
Ladrillo perforado	0,15	1600	1000	0,76
Mortero de cemento	0,03	2000	1050	1,4
Enlucido de yeso	0,01	800	920	0,3

El coeficiente de transmisión es:

$$U = \frac{1}{R_{se} + R_{si} + \sum \frac{e}{\lambda}} = \frac{1}{0,04 + 0,13 + \frac{0,02}{17} + \frac{0,03}{0,026} + \frac{0,15}{0,76} + \frac{0,03}{1,4} + \frac{0,01}{0,3}} = 0,6348 \frac{W}{m^2 K}$$



Pared simple	
○	1 - Acero inoxidable: 2 cm 2 - poliuretano proyectado: 3 cm 3 - Ladrillo perforado: 15 cm 4 - Mortero de cemento: 3 cm 5 - Enlucido de yeso: 1 cm

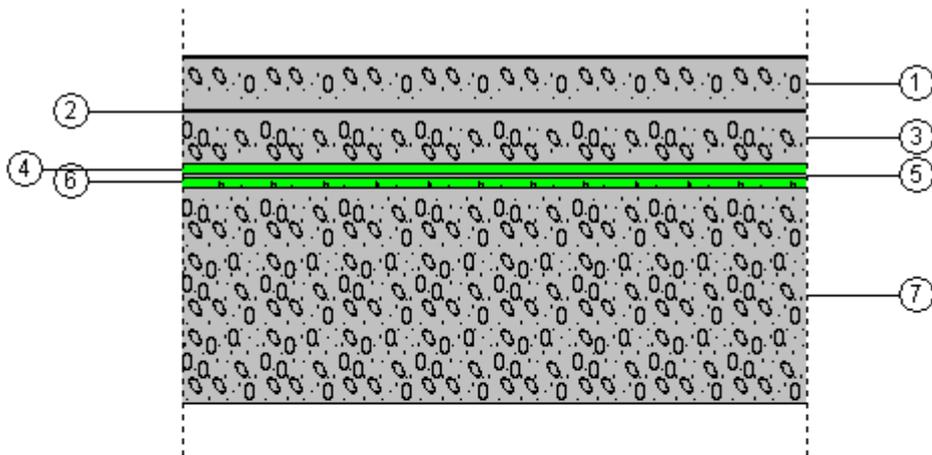
- Cubierta:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	C_p (J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Grava rodada o machaqueo	0,05	1700	920	0,81
Polipropileno 25% fib. vidrio	0,002	1200	1800	0,25
Poliestireno extruido C0,034	0,05	25	1450	0,034

Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Betún fieltro o lámina	0,003	1100	1000	0,23
Mortero de cemento	0,01	2000	1050	1,4
Forjado cerámico	0,21	1250	880	0,95

El coeficiente de transmisión es:

$$U = \frac{1}{R_{se} + R_{si} + \sum \frac{e}{\lambda}} = \frac{1}{0,04 + 0,17 + \frac{0,05}{0,81} + \frac{0,002}{0,25} + \frac{0,05}{0,034} + \frac{0,01}{1,4} + \frac{0,003}{0,23} + \frac{0,01}{1,4} + \frac{0,21}{0,95}} = 0,5003 \frac{W}{m^2 K}$$



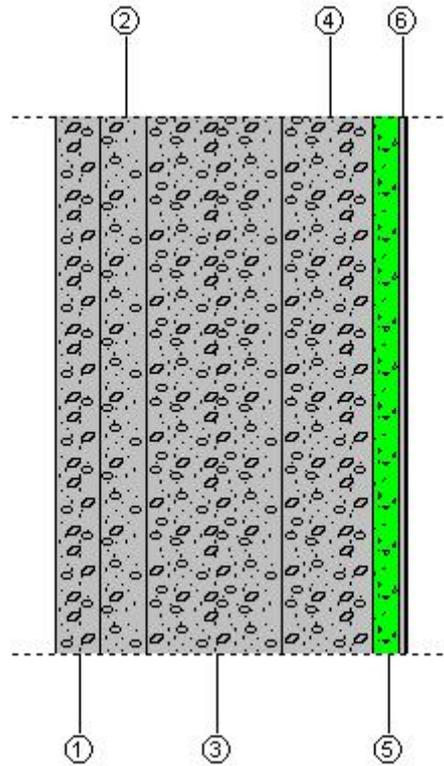
Capas	
○	1 - Grava rodada o machaqueo: 5 cm
	2 - Polipropileno 25% fibra carbono: 0.2 cm
	3 - Poliestireno extruido C0,034: 5 cm
	4 - Mortero de cemento: 1 cm
	5 - Betun fieltro o lamina: 0.3 cm
	6 - Mortero de cemento: 1 cm
	7 - Forjado Cerámico: 21 cm

- Suelo en contacto con el terreno:

Materiales	e (m)	ρ (kg/m ³)	Cp(J/(kg·K))	λ (W/(m·K))
Arena compactada	0,05	2000	1000	2
Hormigón armado 1% acero	0,05	2300	1000	2,3
Arena nivelación	0,15	2000	1000	2
Poliuretano conformado (A)	0,10	50	1800	0,021
Mortero de cemento	0,03	2000	1050	1,4
Linóleo	0,005	1200	1400	0,17

El coeficiente de transmisión es:

$$U = \frac{1}{R_{se} + R_{si} + \sum \frac{e}{\lambda}} = \frac{1}{0,04 + 0,17 + \frac{0,05}{2} + \frac{0,05}{2,3} + \frac{0,10}{0,021} + \frac{0,03}{1,4} + \frac{0,005}{0,17}} = 0,1973 \frac{W}{m^2 K}$$

**Pared simple**

- 1 - Arena compactada: 5 cm
- 2 - Hormigon Armado 1% acero: 5 cm
- 3 - Arena nivelación: 15 cm
- 4 - Poliuretano conformado (A): 10 cm
- 5 - Mortero de cemento: 3 cm
- 6 - Linoleo: 0.5 cm

1.16.2 Cálculo de cargas térmicas

1.16.2.1 Estimación de la carga térmica de refrigeración:

La estimación de la carga sirve de base para seleccionar el equipo de acondicionamiento. Debe tenerse en cuenta tanto el calor procedente del exterior como el que se genera en el interior del local en un “día proyecto” siendo este un día en el que:

- Las temperaturas de los termómetros seco y húmedo alcanzan el máximo simultáneamente.
- Apenas existe niebla en el aire que reduzca la radiación solar.
- Todas las cargas internas son normales.

Dentro de estas cargas se puede diferenciar entre cargas latentes (calor producido por la diferencia de humedades) y calor sensible (calor producido por la diferencia de temperatura).

Seguidamente vamos a comentar la metodología de cálculo que utiliza el programa informático que hemos utilizado (CYPE Ingenieros).

CARGA SENSIBLE:

- Por radiación solar en vidrios, ventanas y claraboyas:

La ganancia de calor a través de un vidrio ordinario depende de su situación geográfica (latitud), del instante considerado (hora y mes), de su orientación... Es por ello que el calor Q debido a la radiación solar, en este tipo de vidrios será:

$$Q_{SR} = S \cdot R \cdot f$$

Donde:

S = Superficie en m² incluyendo marcos y listones

R = Transmisión solar a través de vidrios según su orientación

- Calor sensible de radiación y transmisión a través de muros exteriores y techos:

Las ganancias de calor por las paredes exteriores (muros y techumbres) se calculan a la hora de máximo flujo térmico, y se deben, no solo a la diferencia de temperatura del aire que baña sus caras exteriores e interiores, sino que también al calor solar absorbido por las exteriores. La insolación y la diferencia de la temperatura exterior y la interior son esencialmente variables en el transcurso del día, por lo que la intensidad del flujo a

través de la estructura exterior es inestable. Por lo tanto se ha recurrido al concepto empírico de “diferencia de temperaturas equivalentes”, definida como la diferencia existente entre las temperaturas de aire interior y exterior capaz que resulta del flujo calorífico total a través de la estructura originada por la radiación solar variable y la temperatura exterior. Esta diferencia de temperatura a través de la estructura debe tener en cuenta los diferentes tipos de construcción y orientaciones, situación del edificio (latitud) y las condiciones de proyecto.

La expresión que nos da el calor QSTR transmitido por este concepto es:

$$Q_{STR} = K \cdot S \cdot \Delta T_e$$

Donde:

S = Área en m² de la pared perpendicular al flujo térmico

K = Coeficiente global de transmisión térmica de la pared en Kcal/hm²°C

ΔT_e = Diferencia de temperaturas equivalentes en °C

La diferencia de temperatura equivalente se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$\Delta t_{eF} = a + A_{ss} + b \frac{R_g}{R_m} (\Delta t_{em} - \Delta t_{ss})$$

Donde:

A=factor de corrección debido a que el incremento de la temperatura exterior e interior es diferente de 8°C (debido a la tabla que se utiliza).

Δt_{em} : es la diferencia de temperatura equivalente de pared a la sombra, a la hora considerada

Δt_{ss} : Igual que la anterior, pero la pared expuesta al sol

B: coeficiente que considera el calor de la pared

R_g : Máxima insolación correspondiente al mes y latitud supuestos, a través de una superficie acristalado vertical para la orientación considerada u horizontal (este es el caso del techo)

R_m : Máxima insolación en el mes de Julio a 40° latitud norte, a través de una superficie acristalada.

- Calor sensible transmitido a través de paredes interiores, suelos y techos interiores y superficies vidriadas:

En este caso la ecuación es la misma que la anterior pero con una diferencia. Debido a que entre muros interiores solo existen diferencias de temperatura, no utilizaremos la diferencia de temperaturas equivalentes.

También tendremos que tener en cuenta que las puertas no se consideran, es decir, su superficie se considera de pared.

El calor sensible QST transmitido a través de este tipo de elementos es:

$$Q_{ST} = K \cdot S \cdot \Delta T$$

Donde:

S = Superficie en m² de la pared perpendicular al flujo térmico

K = Coeficiente global de transmisión térmica de la pared en Kcal/hm²°C

ΔT = Salto térmico en °C

Si la pared o techo es colindante con un local climatizado, no se contabiliza.

Si la pared o techo es colindante con un local no climatizado, el salto térmico que se utiliza se rebaja en 3 °C.

- Calor sensible generado por las personas que ocupan el local:

En el cuerpo humano se producen unas transformaciones exotérmicas cuya intensidad es variable según el individuo y la actividad desarrollada. La temperatura interior más favorable a estas transformaciones es de 37°C, con una tolerancia muy baja. El cuerpo humano es capaz de mantener esta temperatura dentro de variaciones bastante amplias de la temperatura ambiente, gracias a su facultad de expulsar hacia el exterior una cantidad más o menos importante del calor desarrollado.

Este calor llega a la epidermis a través de la circulación sanguínea y se disipa de tres formas diferentes:

1. Hacia las paredes del local por radiación.
2. Hacia el aire ambiente por convección en la epidermis y vías respiratorias.

3. Hacia el aire ambiente por evaporación, en la epidermis y vías respiratorias.

La intensidad de los intercambios por radiación y convección depende de las diferencias de temperatura, y la temperatura de la epidermis depende a su vez del flujo sanguíneo. La intensidad de los intercambios por evaporación depende de la diferencia de las tensiones de vapor.

El calor Q_{SP} aportado por este tipo de concepto es:

$$Q_{SP} = q_{SP} \cdot n$$

Donde:

q_{sp} = Calor sensible por persona

n = Número de personas del local (valor medio de personal)

- Calor sensible debido a la iluminación del local:

El alumbrado constituye una fuente de calor sensible. Este calor se emite por radiación, convección y conducción. Un porcentaje del calor emitido por radiación es absorbido por los materiales que rodean el local, pudiendo también producirse estratificación del calor emitido por convección.

Las lámparas de incandescencia (cuyo uso se verá prohibido en unos años) transforman en luz el 10% de la energía absorbida, mientras que el resto se transforma en calor que se disipa por radiación, convección y conducción. Un 80% de la potencia absorbida se disipa por radiación y solo el 10% restante por convección y radiación.

Los tubos fluorescentes transforman un 25% de la energía absorbida en luz, mientras que otro 25% se disipa por radiación hacia las paredes que rodean el local y el resto por convección y conducción. Debe tenerse en cuenta, además, el calor emitido por la reactancia o resistencia limitadora, que representa un 25% de la energía absorbida por la lámpara.

La energía calorífica aportada en la iluminación será:

$$Q_{SI} = P(W) \cdot 0,86$$

En el caso de lámparas fluorescentes se multiplica por 1,25 para tener en cuenta la potencia de la reactancia.

- Calor sensible generado por los motores en el local:

Debido a la segura presencia de ordenadores, impresoras, fotocopadoras y otras máquinas que producen calor se ha supuesto una carga de $16 \frac{W}{m^2}$. De esta manera nos aseguramos que aunque en un futuro se aumenten las instalaciones, el sistema de climatización elegido garantice el bienestar térmico.

- Calor sensible del aire exterior de ventilación:

Es necesario, en los locales acondicionados, prever un cierto caudal de aire exterior que permita la supresión de olores debidos a los ocupantes o a otras fuentes.

La tasa de renovación necesaria varía principalmente con el número de ocupantes y la altura del techo. Aunque para suprimir los olores corporales baste un caudal de aire exterior de 8,5 m³/h por persona, se recomienda prever 13 m³/h. Este mínimo corresponde a una altura de techos de 2,40 m y a una densidad de ocupación media de una persona por 4,5 a 7 m² de suelo. Si la densidad es mayor debe aumentarse este mínimo.

Este calor QSV aportado por el aire exterior para la renovación viene dado por expresión:

$$Q_{SV} = 0,29 \cdot f \cdot V_v \cdot \Delta T$$

Donde:

f = Coeficiente de bypass que depende de la Unidad Acondicionadora de Aire (U.A.A.)

V_v = Caudal volumétrico de ventilación en m³/h

ΔT = Salto térmico en °C

- Calor sensible debido al aire de infiltraciones:

Debido a que ningún edificio es totalmente estanco es necesario calcular una estimación del caudal de aire exterior introducido mediante las diferentes infiltraciones. Nosotros vamos a utilizar el método de la rendija que es un método lineal que sirve tanto para verano como para invierno.

Estos cálculos se basan en las experiencias de la ASHAE (American Society of Heating Air-Conditioning Engineers).

Este método no tiene en cuenta las infiltraciones debidas al efecto chimenea (se producen en edificios altos) pero como nuestro edificio tiene solo una planta no se da este efecto.

Por ello: $Q_{SV} = 0,29 \cdot V_v \cdot \Delta T$ donde:

0,29 es el producto del calor específico del aire y de la densidad de este.

V_v : es el caudal de aire introducido por las infiltraciones.

ΔT =Incremento de temperatura.

CARGA LATENTE:

- Calor latente generado por las personas que ocupan el local:

Como ya comentamos anteriormente el calor que genera el cuerpo humano llega a la epidermis a través de la circulación sanguínea y se disipa de tres formas diferentes:

1. Hacia las paredes del local por radiación.
2. Hacia el aire ambiente por convección en la epidermis y vías respiratorias.
3. Hacia el aire ambiente por evaporación, en la epidermis y vías respiratorias.

El calor Q_{LP} aportado por este tipo de calor es:

$$Q_{LP} = q_{LP} \cdot n$$

Donde:

q_{LP} = Calor latente por persona

n = Número de personas del local (valor medio de personal)

- Calor latente generado por motores instalados en el local:

No hay máquinas en los locales que aporten calor latente.

- Calor latente procedente del aire de ventilación:

Como ya comentamos anteriormente, es necesario prever una cantidad de aire exterior de ventilación para eliminar posibles olores.

El calor latente Q_{LV} aportado por el aire exterior de renovación es:

$$Q_{LV} = 0,72 \cdot f \cdot V_v \cdot \Delta w$$

Donde:

f = Coeficiente de bypass que depende de la Unidad Acondicionadora de Aire (U.A.A.)

V_v = Caudal volumétrico de ventilación en m³/h

Δw = Diferencia de humedades absolutas en g/kg

- Calor latente introducido por el aire de las infiltraciones:

Como ya comentamos con anterioridad ningún edificio es totalmente estanco por lo que existirán infiltraciones. La carga latente de dichas infiltraciones será:

$$Q_{SV} = 0,29 \cdot V_v \cdot \Delta W$$

Donde:

V_v : es el caudal de aire de las infiltraciones en m³/h

ΔW : el incremento de humedades interiores e inferiores.

1.16.2.1.1 Carga térmica estructural:

Es la suma de las cargas debidas a cerramientos exteriores, ventanas exteriores, cubiertas y cerramientos interiores.

1.16.2.1.2 Potencia térmica interna total:

Es la suma de las cargas debidas a ocupantes (carga latente y sensible) y debida a la iluminación, incrementándole a ambos un 6% debido a cargas por la propia instalación y un 5% de mayoración de cargas.

1.16.2.1.3 Cargas de ventilación e infiltración:

Es la suma de las cargas debidas a la ventilación y a la infiltración (en nuestro caso no existe) incrementándole a ambos 5% de mayoración de cargas.

1.16.2.1.4 Potencia térmica total:

Es la suma del total estructural, de la potencia térmica interna total y la potencia térmica de ventilación e infiltración.

1.16.2.2 Estimación de carga térmica de calefacción

La valoración de la carga de calefacción sirve de base para seleccionar el equipo de calefacción. Normalmente se calcula dicha carga considerando las temperaturas invernales que se producen generalmente de noche. Es por este motivo por el que no se consideran las ganancias de calor producidas por fuentes internas.

- Pérdidas de calor por transmisión a través de las paredes:

Debido a la diferencia de temperatura existente entre el interior y el exterior, se produce una pérdida de calor cuyo valor será:

$$Q_E = K \cdot S \cdot (t_i - t_e)$$

Donde:

Q_E = Pérdidas a través de las paredes en Kcal/h

S = Superficie en m² de la pared perpendicular al flujo térmico

K = Coeficiente global de transmisión térmica de la pared en
Kcal/hm²°C

$$(T_i - t_e) = \text{Salto térmico en } ^\circ\text{C}$$

Consideramos un incremento por este concepto de la carga térmica por la orientación Norte del 15% y un incremento por intermitencias, en el caso de una parada nocturna y marcha diurna, del 8%.

- Pérdidas de calor por causa del aire:

Las pérdidas de calor a causa del aire pueden ser causadas por dos motivos diferentes, bien por infiltraciones del exterior o bien por el aire empleado para la ventilación del local.

No se consideran las infiltraciones, ya que, como hemos comentado anteriormente, la instalación la calculamos con más presión que la que hay en el exterior, no siendo posible alguna infiltración por las ventanas o rendijas.

Las pérdidas de calor sensible Q_{SV} por el aire exterior para la ventilación vienen dado por expresión:

$$Q_{SV} = 0,29 \cdot V_v \cdot \Delta T$$

Donde:

VV = Caudal volumétrico de ventilación en m³/h

ΔT = Salto térmico en $^\circ\text{C}$

Como la instalación de calefacción no tiene humidificación, las pérdidas por calor latente no las tenemos en cuenta.

1.16.2.2.1 Carga interna total:

La carga total estructural es la suma de las cargas térmicas de cerramientos exteriores, interiores, ventanas exteriores, cubiertas y forjados inferiores aplicándoles unos incrementos del 8% debido a la intermitencia de uso y un 5% de mayoración de cargas.

1.16.2.2.2 Potencia térmica de ventilación e infiltración:

Esta potencia es la suma de las cargas debidas a ventilación e infiltración (esta no existirá) aplicándole una mayoración de cargas del 5%.

1.16.2.2.3 Potencia térmica total:

Es la suma de la carga interna total y de la potencia térmica de ventilación e infiltración.

1.16.2.3 Resultados obtenidos

Llevando a cabo esta metodología expuesta, el CYPE Ingenieros calcula una evolución de la carga para cada uno de los espacios que componen el edificio.

Refrigeración:

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Oficina 1 (Oficinas)		Oficina 1								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	50.8	0.64	309	Intermedio	26.5		81.09		
Fachada	O	22.6	0.64	309	Intermedio	27.2		45.61		
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	0.75	309	Intermedio	38.7		1.83		
Puente térmico (Jambas)	O	0.3	0.75	309	Intermedio	38.7		3.23		
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	0.75	309	Intermedio	38.7		1.83		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)					
1	O	2.1	2.25	0.24	132.7			282.24		
Cubiertas										
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)						
53.8	0.49	128	Intermedio	45				546.20		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)						
Pared interior	69.9	1.86	296	28.3				554.37		
Hueco interior	2.7	2.20		28.3				25.72		
Hueco interior	3.2	2.20		28.3				29.92		
Total estructural									1572.04	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Empleado de oficina	6	60.32	66.51					361.92	399.09	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	752.66	1.12						842.98		
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								361.92	2102.24	
Cargas interiores totales									2464.16	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	110.23	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91								Cargas internas totales	361.92	3784.51
Potencia térmica interna total									4146.43	
Ventilación										

Caudal de ventilación total (m3/h)		
215.0	680.48	601.06
	Cargas de ventilación	680.48
		601.06
	Potencia térmica de ventilación total	1281.54
	Potencia térmica	1042.40
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 53.8 m2	101.0 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5428.0 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina 2 (Oficinas)		Oficina 2					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 33.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C			
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto							
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	46.8	0.64	309	Intermedio	28.5	134.56
Puente térmico (Dintel)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	34.6	2.66
Puente térmico (Jambas)	S	0.6	0.75	309	Intermedio	34.6	4.65
Puente térmico (Alféizar)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	34.6	2.66
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)		
2	S	4.3	2.25	0.24	53.0		227.31
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
57.5	0.49	128	Intermedio	41			470.36
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)			
Pared interior	95.2	1.86	296	28.6			807.84
Huevo interior	9.6	2.20		28.6			96.06
Total estructural							1746.09
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Empleado de oficina	7	60.32	66.51				
							422.24
							465.60
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	805.28	1.12					
							901.91
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores							422.24
Cargas interiores totales							2287.82
Cargas debidas a la propia instalación							121.02
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales
							422.24
Potencia térmica interna total							4577.17
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
230.1							
Cargas de ventilación							681.11
Potencia térmica de ventilación total							688.30
Potencia térmica							1103.35
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 57.5 m2							103.4 W/m2
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							5946.6 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Recinto		Conjunto de recintos						
Oficina 3 (Oficinas)		Oficina 3						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 de Julio								
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	17.1	0.64	309	Intermedio	27.2	34.64	
Fachada	E	13.0	0.64	309	Intermedio	31.0	58.04	
Fachada	S	20.9	0.64	309	Intermedio	28.0	53.19	
Fachada	N	53.6	0.64	309	Intermedio	26.4	82.35	
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)			
1	N	4.1	2.70	0.86	43.7		177.30	
1	O	12.5	2.70	0.86	441.4		5496.11	
Cubiertas								
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)				
59.1	0.49	128	Intermedio	44			594.21	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)				
Pared interior	7.1	1.79	106	28.3			53.98	
Pared interior	40.8	1.86	296	28.3			323.66	
Hueco interior	4.2	2.20		28.3			39.06	
Total estructural							6912.53	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Empleado de oficina	7	60.32	66.51					
							422.24	
							465.60	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	826.98	1.12					926.22	
Instalaciones y otras cargas							945.12	
Cargas interiores							422.24	
Cargas interiores totales							2336.94	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	
							277.48	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	422.24
							9526.96	
Potencia térmica interna total							9949.20	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m3/h)								
236.3							747.68	
							660.41	
Cargas de ventilación							747.68	
							660.41	
Potencia térmica de ventilación total							1408.09	
Potencia térmica							1169.92	
							10187.37	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 59.1 m2							192.3 W/m2	
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							11357.3 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Recinto		Conjunto de recintos						
Oficina 4 (Oficinas)		Oficina 4						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.4 °C				
Cargas de refrigeración a las 10h (8 hora solar) del día 15 de Julio								
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	16.8	0.64	309	Intermedio	26.5	27.23	
Fachada	N	53.7	0.64	309	Intermedio	25.8	62.14	
Fachada	S	21.3	0.64	309	Intermedio	26.0	27.21	
Fachada	O	12.8	0.64	309	Intermedio	27.5	28.38	
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)			
1	E	12.5	2.70	0.86	410.4		5116.83	
1	N	4.1	2.70	0.86	8.4		34.48	
Cubiertas								
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)				
58.5	0.49	128	Intermedio	24				
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)				
Pared interior	51.5	1.86	296	24.1				
Total estructural							5320.48	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Empleado de oficina	7	60.32	66.51					
							422.24	
							465.60	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	818.88	1.12						
							917.15	
Instalaciones y otras cargas							935.86	
Cargas interiores							422.24	
Cargas interiores totales							2318.61	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	
							422.24	
Potencia térmica interna total							8290.50	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m3/h)								
234.0								
Cargas de ventilación							801.54	
Potencia térmica de ventilación total							17.88	
Potencia térmica							819.42	
Potencia térmica							1223.78	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 58.5 m2							155.7 W/m2	
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							9109.9 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina 5 (Oficinas)		Oficina 5							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	50.4	0.64	309	Intermedio	26.5		80.48	
Fachada	E	22.4	0.64	309	Intermedio	31.0		99.66	
Puente térmico (Dintel)	E	0.2	0.75	309	Intermedio	38.7		1.84	
Puente térmico (Jambas)	E	0.3	0.75	309	Intermedio	38.7		3.23	
Puente térmico (Alféizar)	E	0.2	0.75	309	Intermedio	38.7		1.84	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	E	2.1	2.25	0.24	32.0			68.66	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
53.0	0.49	128	Intermedio	45			538.54		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	72.2	1.86	296	28.3			572.43		
Hueco interior	3.2	2.20		28.3			29.92		
Total estructural								1396.61	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	6	60.32	66.51			361.92	399.09		
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	742.07	1.12					831.12		
Instalaciones y otras cargas									
								848.08	
Cargas interiores							361.92	2078.28	
Cargas interiores totales								2440.20	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	104.25	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91							Cargas internas totales	361.92	3579.14
Potencia térmica interna total								3941.06	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
212.0									
Cargas de ventilación							670.91	592.60	
Potencia térmica de ventilación total								1263.51	
Potencia térmica							1032.83	4171.75	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 53.0 m2							98.2 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5204.6 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina 6 (Oficinas)		Oficina 6							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 25.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 11h (9 hora solar) del día 15 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	10.9	0.64	309	Intermedio	26.2		15.01	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	E	9.4	2.70	0.48	220.2			2074.47	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
21.2	0.49	128	Intermedio	25				5.71	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	68.4	1.86	296	24.9				119.64	
Hueco interior	1.7	2.20		24.9				3.57	
Total estructural								2218.40	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	60.32	66.51				180.96	199.54	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	296.46	1.12						332.04	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	180.96	870.39
Cargas interiores totales								1051.35	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		92.66
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	180.96	3181.45
Potencia térmica interna total								3362.41	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
84.7									
Cargas de ventilación							266.33	52.25	
Potencia térmica de ventilación total								318.58	
Potencia térmica							447.29	3233.71	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.2 m2							173.8 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3681.0 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina 7 (Oficinas)		Oficina 7							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 25.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 11h (9 hora solar) del día 15 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	10.0	0.64	309	Intermedio	26.2		13.77	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	E	9.4	2.70	0.48	220.4			2079.40	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
20.3	0.49	128	Intermedio	25				5.46	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	67.6	1.86	296	24.9				118.17	
Hueco interior	1.7	2.20		24.9				3.57	
Total estructural							2220.38		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	60.32	66.51				180.96	199.54	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	283.71	1.12						317.76	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							180.96	841.55	
Cargas interiores totales							1022.51		
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	91.86	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	180.96	3153.78
Potencia térmica interna total							3334.74		
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
81.1									
Cargas de ventilación							254.88	50.00	
Potencia térmica de ventilación total							304.88		
Potencia térmica							435.84	3203.79	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.3 m2							179.6 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3639.6 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Oficina 8 (Oficinas)		Oficina 8						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 11h (9 hora solar) del día 15 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	E	10.0	0.64	309	Intermedio	26.2		13.81
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)			
1	E	9.4	2.70	0.48	220.4			2076.91
Cubiertas								
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)				
20.3	0.49	128	Intermedio	25				5.46
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)				
Pared interior	67.5	1.86	296	24.9				118.15
Hueco interior	1.7	2.20		24.9				3.57
							Total estructural	2217.90
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Empleado de oficina	3	60.32	66.51					180.96
								199.54
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	283.84	1.12						317.90
Instalaciones y otras cargas								
							Cargas interiores	180.96
							Cargas interiores totales	1022.79
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	91.79
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	180.96
							Potencia térmica interna total	3332.48
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m3/h)								
81.1								
							Cargas de ventilación	254.99
							Potencia térmica de ventilación total	305.02
							Potencia térmica	435.95
								3201.55
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.3 m2							179.4 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3637.5 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina 9 (Oficinas)		Oficina 9							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 25.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 11h (9 hora solar) del día 15 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	9.9	0.64	309	Intermedio	26.2		13.65	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	E	9.4	2.70	0.48	220.4			2076.91	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
20.1	0.49	128	Intermedio	25				5.43	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	67.4	1.86	296	24.9				117.89	
Hueco interior	1.7	2.20		24.9				3.57	
Total estructural								2217.46	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	60.32	66.51				180.96	199.54	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	281.98	1.12						315.82	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	180.96	837.63
Cargas interiores totales								1018.59	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		91.65
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95							Cargas internas totales	180.96	3146.74
Potencia térmica interna total								3327.70	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
80.6									
Cargas de ventilación							253.32	49.70	
Potencia térmica de ventilación total								303.02	
Potencia térmica							434.28	3196.44	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.1 m2							180.3 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3630.7 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina10 (Oficinas)		Oficina10							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.4 °C					
Cargas de refrigeración a las 10h (8 hora solar) del día 22 de Julio									
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	9.3	0.64	309	Intermedio	26.4	14.22		
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	E	9.1	2.70	0.48	233.6		2114.53		
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
19.2	0.49	128	Intermedio	24			3.64		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	41.6	1.86	296	24.1			9.02		
Pared interior	20.6	0.59	297	24.9			11.11		
Total estructural							2152.52		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	60.32	66.51						
							180.96	199.54	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	268.54	1.12					300.76		
								306.90	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							180.96	807.21	
Cargas interiores totales							988.17		
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	88.79	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94							Cargas internas totales	180.96	3048.52
Potencia térmica interna total							3229.48		
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
							76.7		
Cargas de ventilación							262.85	5.86	
Potencia térmica de ventilación total							268.72		
Potencia térmica							443.81	3054.39	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.2 m2							182.4 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3498.2 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina11 (Oficinas)		Oficina11							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	10.4	0.64	309	Intermedio	27.1		20.74	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	O	9.6	2.70	0.48	259.2		2498.54		
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
20.6	0.49	128	Intermedio	44			205.77		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	67.4	1.86	296	28.3			534.23		
Hueco interior	1.7	2.50		28.3			18.41		
Total estructural								3277.68	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	60.32	66.51				180.96		
								199.54	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	288.71	1.12					323.35		
Instalaciones y otras cargas									
								329.95	
Cargas interiores							180.96	852.85	
Cargas interiores totales								1033.81	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	123.92	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	180.96	4254.45
Potencia térmica interna total								4435.41	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
82.5									
Cargas de ventilación							261.02	230.56	
Potencia térmica de ventilación total								491.58	
Potencia térmica							441.98	4485.01	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.6 m2							238.9 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4927.0 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina12 (Oficinas)		Oficina12							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	9.6	0.64	309	Intermedio	27.1		19.03	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	O	9.5	2.70	0.48	259.1		2465.78		
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
19.6	0.49	128	Intermedio	44			195.67		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	66.4	1.86	296	28.3			526.45		
Hueco interior	1.7	2.50		28.3			18.41		
Total estructural								3225.33	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	60.32	66.51			180.96	199.54		
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	274.58	1.12					307.52		
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							180.96	820.87	
Cargas interiores totales								1001.83	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	121.39	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	180.96	4167.59
Potencia térmica interna total								4348.55	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
78.5							248.25	219.27	
Cargas de ventilación							248.25	219.27	
Potencia térmica de ventilación total								467.52	
Potencia térmica							429.21	4386.86	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.6 m2							245.6 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4816.1 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina13 (Oficinas)		Oficina13							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	10.3	0.64	309	Intermedio	27.1		20.54	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	O	9.3	2.70	0.48	259.1			2416.16	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
20.2	0.49	128	Intermedio	44				201.54	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	67.0	1.86	296	28.3				530.97	
Hueco interior	1.7	2.50		28.3				18.41	
Total estructural								3187.62	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	60.32	66.51				180.96	199.54	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	282.79	1.12						316.72	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							180.96	839.45	
Cargas interiores totales								1020.41	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	120.81	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	180.96	4147.88
Potencia térmica interna total								4328.84	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
80.8									
Cargas de ventilación							255.67	225.83	
Potencia térmica de ventilación total								481.50	
Potencia térmica							436.63	4373.71	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.2 m2							238.1 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4810.3 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina14 (Oficinas)		Oficina14							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	9.8	0.64	309	Intermedio	27.1		19.52	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	O	9.4	2.70	0.48	259.1			2425.50	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
19.7	0.49	128	Intermedio	44				197.00	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	66.6	1.86	296	28.3				527.82	
Hueco interior	1.7	2.50		28.3				18.41	
Total estructural								3188.24	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	60.32	66.51				180.96	199.54	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	276.41	1.12						309.58	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							180.96	825.01	
Cargas interiores totales								1005.97	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	120.40	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	180.96	4133.65
Potencia térmica interna total								4314.61	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
79.0									
Cargas de ventilación							249.90	220.73	
Potencia térmica de ventilación total								470.63	
Potencia térmica							430.86	4354.39	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.7 m2							242.4 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4785.2 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina15 (Oficinas)		Oficina15							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	9.3	0.64	309	Intermedio	27.1		18.59	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	O	9.2	2.70	0.48	259.0			2388.58	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
19.1	0.49	128	Intermedio	44				190.63	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	41.5	1.86	296	28.3				328.98	
Pared interior	24.5	0.59	297	25.4				20.85	
Hueco interior	1.7	2.50		28.3				18.41	
Total estructural								2966.03	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	3	60.32	66.51						
							180.96	199.54	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	267.48	1.12						299.58	
Instalaciones y otras cargas									
								305.70	
Cargas interiores							180.96	804.82	
Cargas interiores totales								985.78	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	113.13	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	180.96	3883.98
Potencia térmica interna total								4064.94	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
							241.84	213.61	
							76.4		
Cargas de ventilación							241.84	213.61	
Potencia térmica de ventilación total								455.44	
Potencia térmica							422.80	4097.59	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.1 m2							236.6 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4520.4 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Sala de Reuniones (Salas de reuniones)		Sala de Reuniones							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	23.5	0.64	309	Intermedio	27.1		45.97	
Fachada	S	44.8	0.64	309	Intermedio	29.6		161.59	
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	0.75	309	Intermedio	37.2		1.65	
Puente térmico (Jambas)	O	0.3	0.75	309	Intermedio	37.2		2.89	
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	0.75	309	Intermedio	37.2		1.65	
Puente térmico (Dintel)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	37.2		3.29	
Puente térmico (Jambas)	S	0.6	0.75	309	Intermedio	37.2		5.78	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	37.2		3.29	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
1	O	2.1	2.25	0.24	132.1			282.53	
2	S	4.3	2.25	0.24	33.3			141.90	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
55.5	0.49	128	Intermedio	43				515.89	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	70.9	1.86	296	28.3				561.68	
Hueco interior	3.2	2.20		28.3				29.92	
Hueco interior	2.7	2.20		28.3				25.72	
							Total estructural	1783.75	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	28	34.80	63.24						
							974.40	1770.81	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	943.22	1.12						1056.41	
Instalaciones y otras cargas									
								610.32	
Cargas interiores							974.40	3437.54	
Cargas interiores totales								4411.94	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	156.64	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85							Cargas internas totales	974.40	5377.93
							Potencia térmica interna total	6352.33	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
799.0							2528.23	2233.14	
Cargas de ventilación							2528.23	2233.14	
Potencia térmica de ventilación total							4761.38		
Potencia térmica							3502.63	7611.08	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 55.5 m2				200.3 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			11113.7 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Vestibulo (vestibulo)		Vestibulo							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 33.1 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	121.6	0.64	309	Intermedio	28.5		349.51	
Fachada	E	36.8	0.64	309	Intermedio	30.2		146.53	
Fachada	N	84.1	0.64	309	Intermedio	25.3		72.27	
Fachada	O	36.7	0.64	309	Intermedio	26.2		51.79	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
2	S	29.8	2.70	0.86	159.1			4736.02	
2	N	43.3	2.70	0.86	44.0			1905.72	
1	O	6.0	2.70	0.86	404.5			2410.12	
1	E	5.7	2.70	0.86	81.8			464.55	
Puertas exteriores									
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Teq. (°C)				
3	Cristal	S	10.6	2.50	60.4			963.87	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
750.2	0.49	128	Intermedio	41			6135.03		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	274.1	0.59	297	24.8			134.74		
Pared interior	488.4	1.86	296	28.6			4143.38		
Pared interior	14.9	1.79	106	27.6			95.87		
Hueco interior	19.1	2.20		28.6			192.12		
Hueco interior	8.5	5.70		28.6			220.87		
Hueco interior	1.6	2.50		28.6			18.77		
Hueco interior	2.8	2.50		28.6			32.45		
Hueco interior	15.5	2.50		28.6			177.30		
Hueco interior	1.3	2.20		28.6			12.85		
Hueco interior	10.4	2.20		28.6			104.01		
Hueco interior	4.2	2.20		28.6			41.81		
Hueco interior	2.8	2.20		28.6			28.55		
Total estructural								22438.13	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	188	34.80	63.24						
							6542.40	11889.72	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	15004.32	1.12							
								16804.84	
Instalaciones y otras cargas									
								3751.08	
Cargas interiores							6542.40	32445.64	
Cargas interiores totales								38988.04	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	1646.51	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90							Cargas internas totales	6542.40	56530.28
Potencia térmica interna total								63072.68	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
							15990.44	16159.10	
							5401.6		
Cargas de ventilación							15990.44	16159.10	
Potencia térmica de ventilación total								32149.54	
Potencia térmica							22532.84	72689.38	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 750.2 m2							126.9 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 95222.2 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Comedor (comedor)		Comedor							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 33.1 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	46.8	0.64	309	Intermedio	28.5		134.52	
Puente térmico (Dintel)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	34.6		2.64	
Puente térmico (Jambas)	S	0.6	0.75	309	Intermedio	34.6		4.65	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	34.6		2.64	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
2	S	4.3	2.25	0.24	53.0			225.78	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
57.8	0.49	128	Intermedio	41				472.96	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	95.5	1.86	296	28.6				809.74	
Hueco interior	9.6	2.20		28.6				96.06	
Total estructural								1748.99	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	15	34.80	63.24					522.00	948.65
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1156.74		1.12					1295.55	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							522.00	2533.38	
Cargas interiores totales								3055.38	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	128.47	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89							Cargas internas totales	522.00	4410.84
Potencia térmica interna total								4932.84	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
416.4							1232.76	1245.76	
Cargas de ventilación							1232.76	1245.76	
Potencia térmica de ventilación total								2478.52	
Potencia térmica							1754.76	5656.60	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 57.8 m2							128.1 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 7411.4 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Cafeteria-Cocina (CAFETERIA- COCINA)		Cafeteria-Cocina							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 33.1 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	44.7	0.64	309	Intermedio	28.5		128.40	
Fachada	E	23.7	0.64	309	Intermedio	30.2		94.15	
Puente térmico (Dintel)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	34.6		2.64	
Puente térmico (Jambas)	S	0.6	0.75	309	Intermedio	34.6		4.65	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	34.6		2.64	
Puente térmico (Dintel)	E	0.2	0.75	309	Intermedio	34.6		1.32	
Puente térmico (Jambas)	E	0.3	0.75	309	Intermedio	34.6		2.32	
Puente térmico (Alféizar)	E	0.2	0.75	309	Intermedio	34.6		1.32	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m2)				
2	S	4.3	2.25	0.24	53.0			225.68	
1	E	2.1	2.25	0.24	32.6			69.39	
Cubiertas									
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color	Teq. (°C)					
55.6	0.49	128	Intermedio	41			454.84		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Teq. (°C)					
Pared interior	73.5	1.86	296	28.6			623.77		
Hueco interior	3.2	2.20		28.6			32.02		
Total estructural							1643.15		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	14	60.32	66.51			844.48	931.20		
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1112.48	1.12					1245.98		
Instalaciones y otras cargas									
							278.12		
Cargas interiores							844.48	2455.30	
Cargas interiores totales							3299.78		
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	122.95	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83							Cargas internas totales	844.48	4221.40
Potencia térmica interna total							5065.88		
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m3/h)									
400.5							1185.59	1198.10	
Cargas de ventilación							1185.59	1198.10	
Potencia térmica de ventilación total							2383.69		
Potencia térmica							2030.07	5419.49	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 55.6 m2							133.9 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 7449.6 W	

Calefacción

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Oficina 1 (Oficinas)		Oficina 1						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color			
Fachada	N	50.8	0.64	309	Intermedio		698.13	
Fachada	O	22.6	0.64	309	Intermedio		284.32	
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	0.75	309	Intermedio		2.45	
Puente térmico (Jambas)	O	0.3	0.75	309	Intermedio		4.31	
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	0.75	309	Intermedio		2.45	
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)					
1	O	2.1	2.25				94.19	
Cubiertas								
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color					
53.8	0.51	128	Intermedio				490.85	
Forjados inferiores								
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)					
Suelo en contacto con el terreno	53.8	0.20	898				149.99	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)					
Pared interior	69.9	1.86	296				1162.87	
Hueco interior	2.7	2.20					53.96	
Hueco interior	3.2	2.20					62.75	
Total estructural							3006.27	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %	
Cargas internas totales							150.31	
Cargas internas totales							3156.59	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m3/h)								
215.0							1260.82	
Potencia térmica de ventilación total							1260.82	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 53.8 m2				82.2 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			4417.4 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina 2 (Oficinas)		Oficina 2					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	S	46.8	0.64	309	Intermedio		535.81
Puente térmico (Dintel)	S	0.3	0.75	309	Intermedio		4.48
Puente térmico (Jambas)	S	0.6	0.75	309	Intermedio		7.84
Puente térmico (Alféizar)	S	0.3	0.75	309	Intermedio		4.48
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
2	S	4.3	2.25				172.47
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
57.5	0.51	128	Intermedio				525.16
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Suelo en contacto con el terreno	57.5	0.20	898				160.48
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	95.2	1.86	296				1583.24
Hueco interior	9.6	2.20					188.26
Total estructural							3182.22
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							3341.33
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
230.1							1348.96
Potencia térmica de ventilación total							1348.96
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 57.5 m2				81.5 W/m2		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	
							4690.3 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina 3 (Oficinas)		Oficina 3					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	O	17.1	0.64	309	Intermedio		216.02
Fachada	E	13.0	0.64	309	Intermedio		164.20
Fachada	S	20.9	0.64	309	Intermedio		239.08
Fachada	N	53.6	0.64	309	Intermedio		736.71
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	N		4.1	2.70			235.56
1	O		12.5	2.70			661.91
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
59.1	0.51	128	Intermedio				539.33
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		59.1	0.20	898			164.81
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	7.1	1.79	106				113.22
Pared interior	40.8	1.86	296				678.93
Hueco interior	4.2	2.20					81.94
Total estructural							3831.72
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							4023.31
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
236.3							1385.32
Potencia térmica de ventilación total							1385.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 59.1 m2				91.6 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		5408.6 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina 4 (Oficinas)		Oficina 4					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	E	16.8	0.64	309	Intermedio		211.66
Fachada	N	53.7	0.64	309	Intermedio		738.38
Fachada	S	21.3	0.64	309	Intermedio		243.81
Fachada	O	12.8	0.64	309	Intermedio		161.74
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	E		12.5	2.70			662.83
1	N		4.1	2.70			237.63
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
58.5	0.51	128	Intermedio				534.04
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		58.5	0.20	898			163.19
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	51.5	1.86	296				856.27
Total estructural							3809.54
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							4000.01
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
234.0							1371.75
Potencia térmica de ventilación total							1371.75
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 58.5 m2				91.8 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		5371.8 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Oficina 5 (Oficinas)		Oficina 5						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color			
Fachada	N	50.4	0.64	309	Intermedio		692.93	
Fachada	E	22.4	0.64	309	Intermedio		281.59	
Puente térmico (Dintel)	E	0.2	0.75	309	Intermedio		2.46	
Puente térmico (Jambas)	E	0.3	0.75	309	Intermedio		4.31	
Puente térmico (Alféizar)	E	0.2	0.75	309	Intermedio		2.46	
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)					
1	E	2.1	2.25				94.87	
Cubiertas								
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color					
53.0	0.51	128	Intermedio				483.96	
Forjados inferiores								
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)					
Suelo en contacto con el terreno	53.0	0.20	898				147.89	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)					
Pared interior	72.2	1.86	296				1200.77	
Hueco interior	3.2	2.20					62.75	
Total estructural							2974.01	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 % 148.70	
Cargas internas totales							3122.71	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m3/h)								
212.0							1243.08	
Potencia térmica de ventilación total							1243.08	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 53.0 m2				82.4 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			4365.8 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina 6 (Oficinas)		Oficina 6					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	E	10.9	0.64	309	Intermedio		136.74
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	E	9.4	2.70				500.94
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
21.2	0.51	128	Intermedio				193.33
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		21.2	0.20	898			59.08
Cerramientos interiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Pared interior		68.4	1.86	296			1137.12
Hueco interior		1.7	2.20				33.98
Total estructural							2061.18
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							2164.24
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
84.7							496.62
Potencia térmica de ventilación total							496.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.2 m2			125.7 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2660.9 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina 7 (Oficinas)		Oficina 7					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	E	10.0	0.64	309	Intermedio		125.39
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	E	9.4	2.70				501.47
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
20.3	0.51	128	Intermedio				185.04
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		20.3	0.20	898			56.54
Cerramientos interiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Pared interior		67.6	1.86	296			1123.12
Hueco interior		1.7	2.20				33.98
Total estructural							2025.53
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							2126.81
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
81.1							475.26
Potencia térmica de ventilación total							475.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.3 m2			128.4 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2602.1 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina 8 (Oficinas)		Oficina 8					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	E	10.0	0.64	309	Intermedio		125.80
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	E	9.4	2.70				500.87
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
20.3	0.51	128	Intermedio				185.10
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		20.3	0.20	898			56.56
Cerramientos interiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Pared interior		67.5	1.86	296			1122.92
Hueco interior		1.7	2.20				33.98
Total estructural							2025.22
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							2126.48
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
81.1							475.47
Potencia térmica de ventilación total							475.47
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.3 m2			128.3 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2602.0 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina 9 (Oficinas)		Oficina 9					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	E	9.9	0.64	309	Intermedio		124.36
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	E	9.4	2.70				500.88
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
20.1	0.51	128	Intermedio				183.91
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		20.1	0.20	898			56.20
Cerramientos interiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Pared interior		67.4	1.86	296			1120.47
Hueco interior		1.7	2.20				33.98
Total estructural							2019.80
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							2120.79
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
80.6							472.37
Potencia térmica de ventilación total							472.37
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.1 m2			128.7 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2593.2 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina10 (Oficinas)		Oficina10					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	E	9.3	0.64	309	Intermedio		117.09
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	E	9.1	2.70				481.21
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
19.2	0.51	128	Intermedio				175.13
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		19.2	0.20	898			53.51
Cerramientos interiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Pared interior		41.6	1.86	296			692.02
Pared interior		24.9	0.59	297			131.50
Hueco interior		1.7	2.20				33.98
Total estructural							1684.44
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							1768.66
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
76.7							449.85
Potencia térmica de ventilación total							449.85
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.2 m2			115.7 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2218.5 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina11 (Oficinas)		Oficina11					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	O	10.4	0.64	309	Intermedio		131.23
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	O	9.6	2.70				512.50
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
20.6	0.51	128	Intermedio				188.31
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		20.6	0.20	898			57.54
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	67.4	1.86	296				1120.64
Hueco interior	1.7	2.50					38.61
Total estructural							2048.82
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							2151.26
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
82.5							483.63
Potencia térmica de ventilación total							483.63
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.6 m2			127.8 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2634.9 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina12 (Oficinas)		Oficina12					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	O	9.6	0.64	309	Intermedio	120.43	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	O	9.5	2.70				505.85
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
19.6	0.51	128	Intermedio				179.07
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Suelo en contacto con el terreno	19.6	0.20	898				54.72
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	66.4	1.86	296				1104.31
Hueco interior	1.7	2.50					38.61
						Total estructural	2002.99
						Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
						Cargas internas totales	2103.14
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
						78.5	459.96
						Potencia térmica de ventilación total	459.96
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.6 m2				130.7 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2563.1 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina13 (Oficinas)		Oficina13					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	O	10.3	0.64	309	Intermedio	130.01	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	O	9.3	2.70				495.79
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
20.2	0.51	128	Intermedio				184.43
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m2)		U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno	20.2		0.20	898	56.36		
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	67.0	1.86	296				1113.80
Hueco interior	1.7	2.50					38.61
						Total estructural	2018.99
						Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
						Cargas internas totales	2119.94
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
						80.8	473.71
						Potencia térmica de ventilación total	473.71
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.2 m2			128.4 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2593.7 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina14 (Oficinas)		Oficina14					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	O	9.8	0.64	309	Intermedio		123.61
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	O	9.4	2.70				497.68
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
19.7	0.51	128	Intermedio				180.28
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		19.7	0.20	898			55.09
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	66.6	1.86	296				1107.18
Hueco interior	1.7	2.50					38.61
Total estructural							2002.45
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							2102.57
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
							79.0
Potencia térmica de ventilación total							463.02
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.7 m2				129.9 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2565.6 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Oficina15 (Oficinas)		Oficina15					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	O	9.3	0.64	309	Intermedio		117.58
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
1	O	9.2	2.70				490.20
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
19.1	0.51	128	Intermedio				174.45
Forjados inferiores							
Tipo		Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)			
Suelo en contacto con el terreno		19.1	0.20	898			53.31
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	41.5	1.86	296				690.08
Pared interior	24.5	0.59	297				129.79
Hueco interior	1.7	2.50					38.61
Total estructural							1694.02
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							1778.73
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
76.4							448.08
Potencia térmica de ventilación total							448.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.1 m2			116.5 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2226.8 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Sala de Reuniones (Salas de reuniones)		Sala de Reuniones						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color			
Fachada	O	23.5	0.64	309	Intermedio		296.18	
Fachada	S	44.8	0.64	309	Intermedio		512.90	
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	0.75	309	Intermedio		2.46	
Puente térmico (Jambas)	O	0.3	0.75	309	Intermedio		4.31	
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	0.75	309	Intermedio		2.46	
Puente térmico (Jambas)	S	0.3	0.75	309	Intermedio		4.46	
Puente térmico (Jambas)	S	0.6	0.75	309	Intermedio		7.84	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.3	0.75	309	Intermedio		4.46	
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)					
1	O	2.1	2.25				94.68	
2	S	4.3	2.25				171.75	
Cubiertas								
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color					
55.5	0.51	128	Intermedio				506.56	
Forjados inferiores								
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)					
Suelo en contacto con el terreno	55.5	0.20	898				154.79	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)					
Pared interior	70.9	1.86	296				1178.20	
Hueco interior	3.2	2.20					62.75	
Hueco interior	2.7	2.20					53.96	
Total estructural							3057.75	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %	
Cargas internas totales							152.89	
Cargas internas totales							3210.64	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m3/h)								
799.0							4684.37	
Potencia térmica de ventilación total							4684.37	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 55.5 m2				142.3 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			7895.0 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Vestibulo (vestíbulo)		Vestibulo					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	S	121.6	0.64	309	Intermedio	1392.89	
Fachada	E	36.8	0.64	309	Intermedio	463.91	
Fachada	N	84.1	0.64	309	Intermedio	1156.41	
Fachada	O	36.7	0.64	309	Intermedio	462.08	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
2	S		29.8	2.70	1438.70		
2	N		43.3	2.70	2510.37		
1	O		6.0	2.70	316.75		
1	E		5.7	2.70	302.09		
Puertas exteriores							
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)			
3	Cristal	S	10.6	2.50	474.20		
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
750.2	0.51	128	Intermedio	6849.71			
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Suelo en contacto con el terreno	750.2	0.20	898	2093.10			
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	274.1	0.59	297	1449.69			
Pared interior	488.4	1.86	296	8120.42			
Pared interior	14.9	1.79	106	237.68			
Hueco interior	19.1	2.20		376.52			
Hueco interior	8.5	5.70		432.88			
Hueco interior	1.6	2.50		36.79			
Hueco interior	2.8	2.50		63.59			
Hueco interior	15.5	2.50		347.47			
Hueco interior	1.3	2.20		25.18			
Hueco interior	10.4	2.20		203.85			
Hueco interior	4.2	2.20		81.94			
Hueco interior	2.8	2.20		55.96			
Total estructural							28892.20
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							1444.61
Cargas internas totales							30336.80
Ventilación							

Caudal de ventilación total (m3/h)		
5401.6		31669.48
Potencia térmica de ventilación total		31669.48
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 750.2 m2	82.7 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 62006.3 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Comedor (comedor)		Comedor					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	S	46.8	0.64	309	Intermedio	535.79	
Puente térmico (Dintel)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	4.45	
Puente térmico (Jambas)	S	0.6	0.75	309	Intermedio	7.84	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.3	0.75	309	Intermedio	4.45	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
2	S	4.3	2.25	171.36			
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
57.8	0.51	128	Intermedio	528.06			
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Suelo en contacto con el terreno	57.8	0.20	898	161.36			
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	95.5	1.86	296	1586.97			
Hueco interior	9.6	2.20		188.26			
Total estructural							3188.55
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
							159.43
Cargas internas totales							3347.98
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
416.4							2441.51
Potencia térmica de ventilación total							2441.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 57.8 m2	100.1 W/m2	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :				5789.5 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Cafetería-Cocina (CAFETERIA- COCINA)		Cafetería-Cocina					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color		
Fachada	S	44.7	0.64	309	Intermedio		511.41
Fachada	E	23.7	0.64	309	Intermedio		298.31
Puente térmico (Dintel)	S	0.3	0.75	309	Intermedio		4.45
Puente térmico (Jambas)	S	0.6	0.75	309	Intermedio		7.84
Puente térmico (Alféizar)	S	0.3	0.75	309	Intermedio		4.45
Puente térmico (Dintel)	E	0.2	0.75	309	Intermedio		2.45
Puente térmico (Jambas)	E	0.3	0.75	309	Intermedio		4.31
Puente térmico (Alféizar)	E	0.2	0.75	309	Intermedio		2.45
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m2)	U (W/m²K)				
2	S	4.3	2.25				171.29
1	E	2.1	2.25				94.32
Cubiertas							
Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)	Color				
55.6	0.51	128	Intermedio				507.83
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Suelo en contacto con el terreno	55.6	0.20	898				155.18
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m2)	U (W/m²K)	Peso (kg/m2)				
Pared interior	73.5	1.86	296				1222.50
Hueco interior	3.2	2.20					62.75
Total estructural							3049.55
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 %
Cargas internas totales							152.48
Cargas internas totales							3202.02
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m3/h)							
							400.5
Potencia térmica de ventilación total							2348.10
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 55.6 m2							99.8 W/m2
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							5550.1 W

Resumen de los resultados de cálculo de los recintos.

Refrigeración

Conjunto: Cafetería-Cocina												
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)	Total (W)
Cafetería-Cocina	Planta baja	1643.15	2455.30	3299.78	4221.40	5065.88	400.49	1198.10	2383.69	133.93	5419.49	7449.57
Total							400.5					
Carga total simultánea											7449.6	

Conjunto: Comedor												
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)	Total (W)
Comedor	Planta baja	1748.99	2533.38	3055.38	4410.84	4932.84	416.43	1245.76	2478.52	128.14	5656.60	7411.36
Total							416.4					
Carga total simultánea											7411.4	

Conjunto: Oficina 1												
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)	Total (W)
Oficina 1	Planta baja	1572.04	2102.24	2464.16	3784.51	4146.43	215.05	601.06	1281.54	100.96	4385.57	5427.97
Total							215.0					
Carga total simultánea											5428.0	

Conjunto: Oficina 2												
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)	Total (W)
Oficina 2	Planta baja	1746.09	2287.82	2710.06	4154.93	4577.17	230.08	688.30	1369.41	103.38	4843.22	5946.57
Total							230.1					
Carga total simultánea											5946.6	

Conjunto: Oficina 3												
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)	Total (W)
Oficina 3	Planta baja	6912.53	2336.94	2759.18	9526.96	9949.20	236.28	660.41	1408.09	192.27	10187.37	11357.29
Total							236.3					
Carga total simultánea											11357.3	

Conjunto: Oficina 4												
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)	Total (W)
Oficina 4	Planta baja	5320.48	2318.61	2740.85	7868.26	8290.50	233.97	17.88	819.42	155.75	7886.15	9109.93
Total							234.0					
Carga total simultánea											9109.9	

Conjunto: Oficina 5												
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)	Total (W)
Oficina 5	Planta baja	1396.61	2078.28	2440.20	3579.14	3941.06	212.02	592.60	1263.51	98.19	4171.75	5204.58
Total							212.0					
Carga total simultánea											5204.6	

Conjunto: Oficina 6												
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)	Total (W)
Oficina 6	Planta baja	2218.40	870.39	1051.35	3181.45	3362.41	84.70	52.25	318.58	173.83	3233.71	3681.00
Total							84.7					
Carga total simultánea											3681.0	

Conjunto: Oficina 7												
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)	Total (W)
Oficina 7	Planta baja	2220.38	841.55	1022.51	3153.78	3334.74	81.06	50.00	304.88	179.60	3203.79	3639.62
Total							81.1					
Carga total simultánea											3639.6	

Conjunto: Oficina 8													
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)	Total (W)	
Oficina 8	Planta baja	2217.90	841.83	1022.79	3151.52	3332.48	81.10	50.03	305.02	179.42	3201.55	3637.50	
Total							81.1						
Carga total simultánea											3637.5		

Conjunto: Oficina 9													
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)	Total (W)	
Oficina 9	Planta baja	2217.46	837.63	1018.59	3146.74	3327.70	80.57	49.70	303.02	180.26	3196.44	3630.73	
Total							80.6						
Carga total simultánea											3630.7		

Conjunto: Oficina10													
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)	Total (W)	
Oficina10	Planta baja	2152.52	807.21	988.17	3048.52	3229.48	76.73	5.86	268.72	182.37	3054.39	3498.20	
Total							76.7						
Carga total simultánea											3498.2		

Conjunto: Oficina11													
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)	Total (W)	
Oficina11	Planta baja	3277.68	852.85	1033.81	4254.45	4435.41	82.49	230.56	491.58	238.92	4485.01	4926.99	
Total							82.5						
Carga total simultánea											4927.0		

Conjunto: Oficina12													
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)	Total (W)	
Oficina12	Planta baja	3225.33	820.87	1001.83	4167.59	4348.55	78.45	219.27	467.52	245.56	4386.86	4816.07	
Total							78.5						
Carga total simultánea											4816.1		

Conjunto: Oficina13													
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)	Total (W)	
Oficina13	Planta baja	3187.62	839.45	1020.41	4147.88	4328.84	80.80	225.83	481.50	238.15	4373.71	4810.35	
Total							80.8						
Carga total simultánea											4810.3		

Conjunto: Oficina14													
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)	Total (W)	
Oficina14	Planta baja	3188.24	825.01	1005.97	4133.65	4314.61	78.97	220.73	470.63	242.37	4354.39	4785.25	
Total							79.0						
Carga total simultánea											4785.2		

Conjunto: Oficina15												
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)	Total (W)
Oficina15	Planta baja	2966.03	804.82	985.78	3883.98	4064.94	76.42	213.61	455.44	236.59	4097.59	4520.38
Total							76.4					
Carga total simultánea												4520.4

Conjunto: Sala de Reuniones												
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)	Total (W)
Sala de Reuniones	Planta baja	1783.75	3437.54	4411.94	5377.93	6352.33	798.97	2233.14	4761.38	200.31	7611.08	11113.71
Total							799.0					
Carga total simultánea												11113.7

Conjunto: Vestibulo												
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)	Total (W)
Vestibulo	Planta baja	22438.13	32445.64	38988.04	56530.28	63072.68	5401.56	16159.10	32149.54	126.93	72689.38	95222.22
Total							5401.6					
Carga total simultánea												95222.2

Calefacción

Conjunto: Cafetería-Cocina						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Cafetería-Cocina	Planta baja	3202.02	400.49	2348.10	99.78	5550.12
Total			400.5			
Carga total simultánea						5550.1

Conjunto: Comedor						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Comedor	Planta baja	3347.98	416.43	2441.51	100.10	5789.49
Total			416.4			
Carga total simultánea						5789.5

Conjunto: Oficina 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 1	Planta baja	3156.59	215.05	1260.82	82.17	4417.40
Total			215.0			
Carga total simultánea						4417.4

Conjunto: Oficina 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 2	Planta baja	3341.33	230.08	1348.96	81.54	4690.29
Total			230.1			
Carga total simultánea						4690.3

Conjunto: Oficina 3						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 3	Planta baja	4023.31	236.28	1385.32	91.56	5408.63
Total			236.3			
Carga total simultánea						5408.6

Conjunto: Oficina 4						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 4	Planta baja	4000.01	233.97	1371.75	91.84	5371.76
Total			234.0			
Carga total simultánea						5371.8

Conjunto: Oficina 5						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 5	Planta baja	3122.71	212.02	1243.08	82.37	4365.78
Total			212.0			
Carga total simultánea						4365.8

Conjunto: Oficina 6						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 6	Planta baja	2164.24	84.70	496.62	125.66	2660.86
Total			84.7			
Carga total simultánea						2660.9

Conjunto: Oficina 7						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 7	Planta baja	2126.81	81.06	475.26	128.40	2602.07
Total			81.1			
Carga total simultánea						2602.1

Conjunto: Oficina 8						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 8	Planta baja	2126.48	81.10	475.47	128.34	2601.95
Total			81.1			
Carga total simultánea						2602.0

Conjunto: Oficina 9						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina 9	Planta baja	2120.79	80.57	472.37	128.75	2593.15
Total			80.6			
Carga total simultánea						2593.2

Conjunto: Oficina10						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina10	Planta baja	1768.66	76.73	449.85	115.66	2218.51
Total			76.7			
Carga total simultánea						2218.5

Conjunto: Oficina11						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina11	Planta baja	2151.26	82.49	483.63	127.77	2634.90
Total			82.5			
Carga total simultánea						2634.9

Conjunto: Oficina12						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina12	Planta baja	2103.14	78.45	459.96	130.69	2563.10
Total			78.5			
Carga total simultánea						2563.1

Conjunto: Oficina13						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina13	Planta baja	2119.94	80.80	473.71	128.40	2593.66
Total			80.8			
Carga total simultánea						2593.7

Conjunto: Oficina14						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina14	Planta baja	2102.57	78.97	463.02	129.95	2565.60
Total			79.0			
Carga total simultánea						2565.6

Conjunto: Oficina15						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Oficina15	Planta baja	1778.73	76.42	448.08	116.55	2226.80
Total			76.4			
Carga total simultánea						2226.8

Conjunto: Sala de Reuniones						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Sala de Reuniones	Planta baja	3210.64	798.97	4684.37	142.29	7895.01
Total			799.0			
Carga total simultánea						7895.0

Conjunto: Vestibulo						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m3/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m2)	Total (W)
Vestibulo	Planta baja	30336.80	5401.56	31669.48	82.65	62006.28
Total			5401.6			
Carga total simultánea						62006.3

RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m2)	Potencia total (W)
Cafetería-Cocina	134.0	7449.6
Comedor	128.2	7411.4
Oficina 1	100.9	5428.0
Oficina 2	103.4	5946.6
Oficina 3	192.2	11357.3
Oficina 4	155.7	9109.9
Oficina 5	98.2	5204.6
Oficina 6	173.6	3681.0
Oficina 7	179.3	3639.6
Oficina 8	179.2	3637.5
Oficina 9	180.6	3630.7
Oficina10	182.2	3498.2
Oficina11	239.2	4927.0
Oficina12	245.7	4816.1
Oficina13	238.1	4810.3
Oficina14	242.9	4785.2
Oficina15	236.7	4520.4
Sala de Reuniones	200.2	11113.7
Vestibulo	126.9	95222.2

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Cafetería-Cocina	99.8	5550.1
Comedor	100.2	5789.5
Oficina 1	82.1	4417.4
Oficina 2	81.6	4690.3
Oficina 3	91.5	5408.6
Oficina 4	91.8	5371.8
Oficina 5	82.4	4365.8
Oficina 6	125.5	2660.9
Oficina 7	128.2	2602.1
Oficina 8	128.2	2602.0
Oficina 9	129.0	2593.2
Oficina10	115.5	2218.5
Oficina11	127.9	2634.9
Oficina12	130.8	2563.1
Oficina13	128.4	2593.7
Oficina14	130.2	2565.6
Oficina15	116.6	2226.8
Sala de Reuniones	142.3	7895.0
Vestibulo	82.7	62006.3

1.16.3 Ciclo básico del aire:

1.16.3.1 Introducción:

El Ciclo del Aire está constituido por el conjunto de procesos y transformaciones que experimenta el aire, con el objeto de asegurar las condiciones termo higrométricas (temperatura seca y húmeda) de los locales, la calidad de aire adecuada en los mismos y el grado de presurización elegido para ellos.

El Ciclo Básico del Aire se estudia y analiza a través de un sistema de referencia que se corresponde con un Sistema Todo Aire a caudal constante de una sola zona térmica.

1.16.3.2 Constitución del sistema de referencia:

El sistema de referencia que hemos empleado está formado por una unidad de tratamiento de aire (UTA), ventilador de retorno, conductos de impulsión y de retorno y local de referencia, siendo el caudal de aire constante en el tiempo. Estos equipos constituyen la Tecnología básica de Sistema.

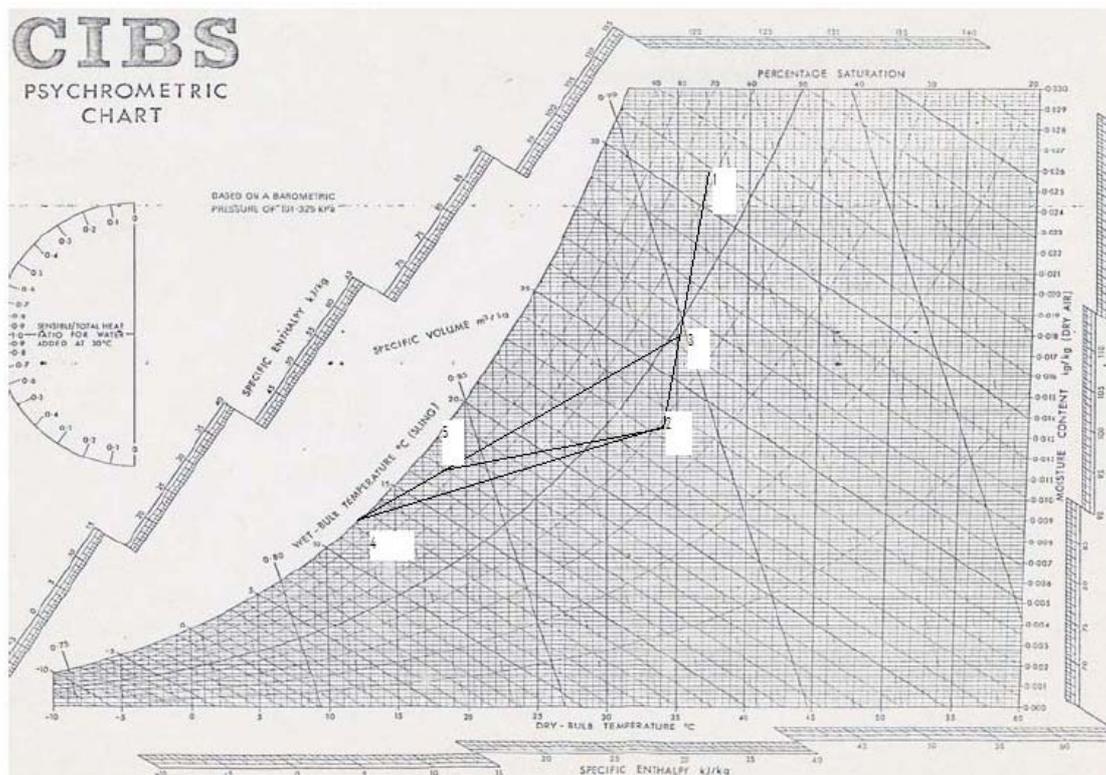
1.16.3.3 Descripción del proceso:

El proceso se inicia en la caja de mezcla de la UTA, donde el aire exterior se mezcla con el aire de recirculación procedente del local. Este aire de mezcla es filtrado en la Sección de Filtros de la UTA y atraviesa la Batería de Frío en donde es enfriado y deshumificado si el local se encuentra bajo el Régimen de Verano. Cuando el local se encuentra en Régimen de Invierno, la batería de frío esta fuera de servicio y actúa entonces la batería de calor que lo calienta a humedad constante.

Tras el tratamiento experimentado en una de las baterías, el Ventilador de Impulsión introduce el aire en la red de conductos de impulsión y es transportado al local donde se distribuye por medio de las rejillas y/o difusores recibiendo las cargas del local.

Las Rejillas de Retorno aspiran el aire del local y por medio de la red de Conductos de Retorno y el Ventilador de Retorno es transportado de vuelta a la UTA. Este aire es parcialmente expulsado al exterior y parcialmente recirculado, acabando así el proceso.

El ciclo de evolución del aire climatizado puede representarse en el diagrama psicrométrico, tal y como se puede ver en la siguiente figura:



Donde:

- 1.-Condiciones del aire en el exterior del local
- 2.-Condiciones del aire en el interior del local
- 3.-Condiciones del aire a la entrada del aparato refrigerador. Es el resultado de mezclar el aire exterior con el aire procedente del local
- 4.-Representa una temperatura llamada punto de rocío de la máquina, que podemos interpretar como la temperatura media de la superficie de la batería
- 5.-Condiciones del aire a la salida del aparato refrigerador. Este aire se llama aire de suministro

1.16.3.4 Cálculo de parámetros fundamentales:

La selección de los aparatos adecuados para llevar el aire a las condiciones deseadas depende de un cierto número de factores. De estos factores vamos a explicar aquellos que afectan solamente a los estados definidos por su temperatura y su estado higrométrico.

- Obtención del caudal necesario de aire

Para obtener el caudal de aire necesario podemos utilizar dos métodos diferentes, según el factor de calor sensible del local y el factor de calor sensible total y según el método simplificado en el cual usaremos el factor de calor sensible efectivo.

- Según factor de calor sensible y total:

Los caudales necesarios para compensar simultáneamente las ganancias sensibles y latentes del local por una parte y las ganancias sensible y latentes, teniendo en cuenta el aire exterior pueden determinarse trazando rectas RSHF (factor de calor sensible del local) y GSHF (factor de calor sensible total). Su intersección corresponde a las condiciones del aire a la salida del evaporador y despreciando el calentamiento debido al calentador, el calentamiento en el conducto y las fugas de aire eventuales a las condiciones del aire impulsado.

En general, estas ganancias suplementarias se consideran a parte del balance térmico.

El caudal de aire necesario para compensar las ganancias de calor del local viene dado por la fórmula siguiente:

$$m^3 / hsa = \frac{RSH}{0,29x(t_2 - t_1)}$$

Donde:

-RSH es el factor de calor sensible del local y viene dado por la razón aritmética del calor total sensible del local al calor total del local, siendo este último la suma del calor sensible y latente del local.

El caudal de aire necesario para compensar el balance térmico total (con las ganancias suplementarias comprendidas) será:

$$m^3/hsa = \frac{TSH}{0,29x(t_2 - t_3)}$$

Donde:

- TSH es el factor de calor sensible total

- t_3 es la temperatura de mezcla a la entrada del acondicionador.

Si se desprecian las fugas en la red de distribución, el caudal de aire impulsado en el local es igual al de aire que pasa por el acondicionador. La temperatura de mezcla no puede determinarse más que por aproximaciones sucesivas, excepto en el caso en el que se trabaje totalmente sobre el aire exterior.

- Según factor de calor sensible y total:

Este método simplificado para calcular los caudales de aire necesarios consistirá en aplicar las relaciones existentes entre el ESHF (factor de calor sensible efectivo), el ADP (punto de rocío de la batería) y el BF (factor de bypass). Estas relaciones se han obtenido gráficamente partiendo, al igual que en el método anterior, del GSHF y del RSHF. No obstante, no es necesario conocer esas magnitudes para calcular el caudal de aire, puesto que se obtienen los mismos valores a partir del ESHF, del ADP y del BF.

Para calcular este volumen de aire se podrá utilizar la siguiente expresión:

$$\frac{m^3}{h_{da}} = \frac{ERSH}{(0,29 x (t_2 - t_4) x (1 - BF))}$$

Donde:

- t_4 es la temperatura de rocío de la batería y se determinará a partir del ESHF de la siguiente manera. Este valor se señala en la escala del factor de calor sensible, situada a la derecha de la figura, y se traza una recta uniendo este valor con el foco. A continuación se traza una paralela que pase por el punto de condiciones del local hasta cortar la curva de saturación, el punto de corte es el punto (4), es la recta térmica

efectiva del local. La vertical que baja desde el punto (4) nos da la temperatura de rocío t_4 del equipo de refrigeración.

-BF es el factor de bypass y representa el porcentaje de aire que pasa a través de la batería sin sufrir ningún cambio, suele ser 0,25.

-ESHF es el calor sensible efectivo del local:

$$ESHF = \frac{ERSH}{ERSH + ERLH}$$

- Obtención de la temperatura del aire a la entrada de la UTA, t_3

Aplicando la siguiente ecuación:

$$t_3 = V_v \cdot (t_1 - t_2) / V + t_2$$

Donde:

t_3 : temperatura a la entrada de la UTA

V_v : el caudal de aire exterior de ventilación en m^3/h

V : caudal de aire en m^3/h

t_1 : temperatura exterior

t_2 : temperatura interior del local

- Obtención de la temperatura del aire a la salida de la UTA, t_5

Para la estación de verano se aplica la siguiente fórmula:

$$t_5 = f(t_3 - t_4) + t_4$$

Donde:

f : factor de bypass de la batería (suele ser 0.25)

t_3 : temperatura a la entrada de la UTA

t_4 : temperatura de rocío de la UTA

Para el invierno se calcula de otra forma. Se emplea la siguiente ecuación,

$$t_5 = \frac{V}{0.29 \cdot V_v} + t_2$$

Donde:

t_2 : temperatura interior del local

V: caudal de aire en m^3/h

V_v : el caudal de aire exterior de ventilación en m^3/h

- Obtención de la potencia frigorífica de la UTA, N_R

Una vez calculadas las temperaturas t_3 y t_5 se sitúan en el diagrama los puntos (3) y (5). Para ello, primero se traza la recta 1-2 y se sitúa el punto (3). A continuación se traza la recta 3-4 y se sitúa el punto (5).

Se obtienen del diagrama las entalpías h_3 y h_5 en kcal/kg y se aplica la siguiente ecuación:

$$N_R = \rho * V * (h_3 - h_5)$$

Donde:

N_R : potencia frigorífica de la UTA, en kcal/h

ρ : densidad del aire en las condiciones de entrada

V: caudal del aire en m^3/h

h_3 y h_5 : son las entalpías en los estados (3) y (5), en kcal/kg

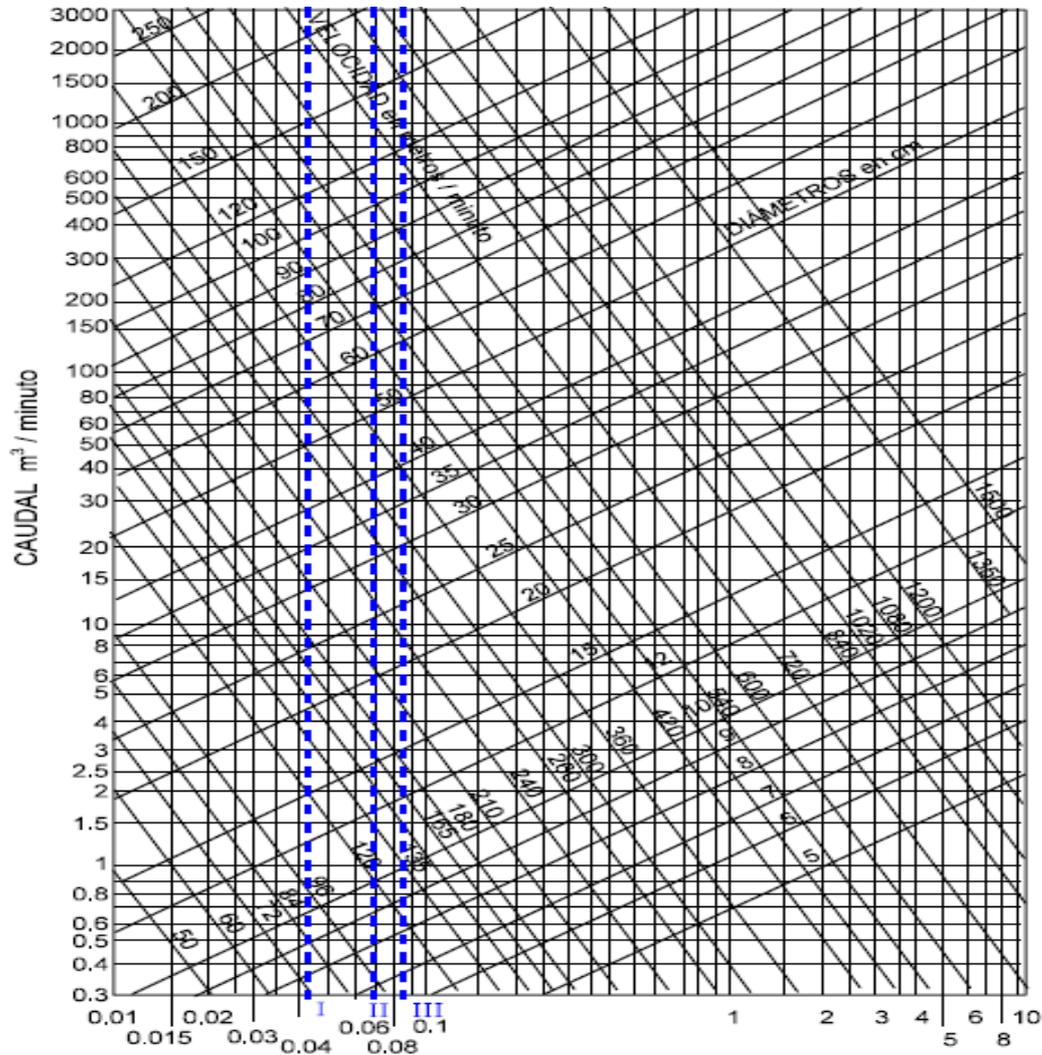
1.16.4 Dimensionamiento de conductos y componentes

1.16.4.1 Determinación del tamaño del conducto

Con la cantidad de aire determinado que tiene que transportar cada conducto principal o ramal, según sean las dependencias que suministre, se procederá a dimensionar los mismos de la siguiente manera.

En el diagrama para el cálculo de conductos se han trazado tres líneas de referencia (I, II y III), que corresponden a pérdidas de carga tipo de tres instalaciones:

- I. Instalaciones, residencias, viviendas, etc.
- II. Oficinas normales, tiendas pequeñas, clínicas, restaurantes, plantas tipo de hotel y hospitales, etc.
- III. Grandes almacenes, bancos, cafeterías, comedores, naves de trabajo, etc.



Una vez fijada la línea de referencia correspondiente al sistema adoptado, que en nuestro caso será la línea número II, se procederá como sigue:

- En el lateral izquierdo del diagrama se señala el caudal de aire correspondiente.
- Desde este punto se traza horizontalmente una línea hasta que corte con la línea de referencia correspondiente al diámetro de conducto de tamaño del mismo.

El diámetro de la tabla nos determina un conducto redondo, y para obtener el mismo conducto en una sección rectangular o cuadrada, que es la forma más adecuada de conductos, utilizaremos la siguiente tabla correspondiente a conductos rectangulares equivalentes a circulares, donde en los casilleros horizontal superior y vertical lateral están reflejadas la dimensiones de los lados del conducto en centímetros.

Lado conducto recto	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	Lado conducto recto		
20	22																											20	
22	23	24																											22
24	24	25	26																										24
26	25	26	27	28																									26
28	26	27	28	30	31																								28
30	27	28	29	31	32	33																							30
32	28	29	30	31	33	34	35																						32
34	28	30	31	32	34	35	36	37																					34
36	29	31	32	33	35	36	37	38	38																				36
38	30	31	33	34	36	37	38	39	40	42																			38
40	31	32	34	35	36	38	39	40	41	43	44																		40
42	31	33	34	36	37	39	40	41	42	44	45	46																	42
44	32	34	35	37	38	40	41	42	43	45	46	47	48																44
46	33	34	36	37	39	40	42	43	44	46	47	48	49	50															46
48	33	35	37	39	40	41	43	44	45	47	48	49	50	51	53														48
50	34	36	37	39	40	42	44	45	46	47	49	50	51	52	54	55													50
52	34	36	38	40	41	43	44	46	47	48	50	51	52	53	55	56	57												52
54	35	37	39	40	42	44	45	47	48	49	51	52	53	54	56	57	58												54
56	36	37	39	41	43	44	46	47	49	50	52	53	54	55	57	58	59	61											56
58	36	38	40	42	43	45	47	48	50	51	52	54	55	56	58	59	60	62											58
60	37	39	40	42	44	46	47	49	51	52	53	55	56	57	59	60	61	63	66										60
62	37	39	41	43	45	47	48	49	52	53	54	56	57	58	59	61	62	64	67										62
64	38	40	42	44	45	47	49	50	53	53	55	56	58	59	60	62	63	65	68	70									64
66	38	40	42	44	46	48	50	50	54	54	56	57	59	60	61	63	64	66	69	71									66
68	39	41	43	45	47	48	50	51	54	55	57	59	60	61	62	64	65	67	70	72	74								68
70	39	41	43	45	47	49	51	52	55	56	57	59	60	62	63	65	66	68	71	73	75								70
72	40	42	44	46	48	50	52	53	56	57	58	60	61	63	64	66	67	69	72	74	76	79							72
74	40	42	44	46	48	50	52	53	56	57	59	60	62	63	65	67	68	70	73	75	77	80							74
76	40	43	45	47	49	51	52	54	57	58	60	61	63	64	66	68	69	71	74	76	78	81	83						76
78	41	43	46	48	50	52	53	55	58	59	60	62	63	65	66	69	69	72	75	77	79	82	84						78
80	41	44	46	48	50	52	53	55	58	59	61	63	64	66	67	70	70	73	75	78	80	83	85						80
82	41	44	46	49	51	53	54	56	59	60	62	63	65	67	68	70	71	74	76	79	81	84	86	89					82
84	42	45	47	49	51	53	55	57	60	61	62	64	66	67	69	71	72	75	77	80	82	85	87	90	92				84
86	42	45	47	50	52	54	55	58	60	61	63	65	66	68	70	72	73	75	78	81	83	86	88	91	93				86
88	43	45	48	50	52	54	56	58	61	62	63	65	67	68	70	73	73	76	79	82	84	87	89	92	94	96			88
90	43	46	48	51	53	55	56	59	61	63	64	66	68	69	71	73	74	77	80	83	85	88	90	93	95	97			90
92	43	46	49	51	53	55	57	59	62	64	64	67	69	69	72	74	75	78	81	83	86	89	91	94	96	98			92
94	44	47	49	52	54	56	57	60	62	64	65	68	69	70	73	75	76	79	82	84	87	90	92	95	97	99			94
96	44	47	50	52	54	56	58	61	62	65	66	68	70	71	73	75	76	79	83	85	87	91	93	96	98	100			96

Aplicando esta metodología de cálculo el programa informático empleado nos devuelve los siguientes valores:

Sistemas de conducción de aire. Conductos.

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m3/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A15-Planta baja	N9-Planta baja	3500.0	500x400	6.0	454.2	1.32	2.13	48.96	18.01
A15-Planta baja	N9-Planta baja	3111.1	500x400	5.7	440.0	1.36		47.68	
A15-Planta baja	N11-Planta baja	3500.0	500x400	6.0	454.2	3.26		2.56	
N9-Planta baja	N23-Planta baja	777.8	250x250	4.1	260.0	4.42	2.13	58.27	8.69

N9-Planta baja	N23-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	0.84		57.45	
N9-Planta baja	N7-Planta baja	2333.3	400x400	5.4	390.0	2.66	2.13	50.82	16.14
N9-Planta baja	N7-Planta baja	1944.4	400x300	5.0	370.0	2.83		55.61	
N11-Planta baja	A16-Planta baja	1519.2	400x250	4.6	340.0	2.21		3.45	
N11-Planta baja	N18-Planta baja	1980.8	400x300	5.1	370.0	1.02		9.19	
N12-Planta baja	A17-Planta baja	1980.8	400x300	5.1	370.0	0.39	15.35	37.02	3.82
N12-Planta baja	A17-Planta baja	990.4	400x300	2.5	374.3	6.74		23.38	
N7-Planta baja	N16-Planta baja	1555.6	400x250	4.8	340.0	1.49	2.13	58.25	8.71
N7-Planta baja	N16-Planta baja	1166.7	300x300	4.3	310.0	2.40		60.55	
N7-Planta baja	N26-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	3.13		63.96	
N14-Planta baja	N28-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	0.17		63.94	
N16-Planta baja	N14-Planta baja	777.8	250x250	4.1	260.0	1.57	2.13	63.66	3.31
N16-Planta baja	N14-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	1.92		63.26	
N16-Planta baja	N17-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	0.94	2.13	65.28	1.68
N16-Planta baja	N17-Planta baja		250x200		234.6	0.88		63.15	
A17-Planta baja	A17-Planta baja	990.4	400x300	2.5	374.3	0.87	15.35	40.84	0.00
N18-Planta baja	N12-Planta baja	1980.8	400x300	5.1	370.0	9.19		21.28	
N10-Planta baja	A18-Planta baja	1181.6	300x300	4.3	310.0	2.21		3.31	
N10-Planta baja	N19-Planta baja	2318.4	400x400	5.4	390.0	1.02		6.74	
N19-Planta baja	N20-Planta baja	2318.4	400x400	5.4	390.0	9.19		14.62	
A19-Planta baja	N10-Planta baja	3500.0	500x400	6.0	454.2	3.26		2.56	
A19-Planta baja	N22-Planta baja	3500.0	500x400	6.0	454.2	1.32	3.52	47.14	29.67
A19-Planta baja	N22-Planta baja	3000.0	400x400	5.7	430.0	1.36		50.66	
N20-Planta baja	A20-Planta baja	2318.4	400x400	5.4	390.0	0.30	21.02	35.84	1.80
N20-Planta baja	A20-Planta baja	1159.2	400x400	2.5	405.0	6.83		15.92	
N22-Planta baja	N24-Planta baja	3000.0	400x400	5.7	430.0	2.66	3.52	56.92	19.89
N22-Planta baja	N24-Planta baja	2500.0	400x400	5.5	400.0	2.83		55.44	
N23-Planta baja	N8-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	3.21	2.13	60.85	6.11
N23-Planta baja	N8-Planta baja		250x200		234.6	0.33		58.72	
N24-Planta baja	N25-Planta baja	2500.0	400x400	5.5	400.0	1.49	3.52	60.04	16.77
N24-Planta baja	N25-Planta baja	2000.0	400x300	5.2	370.0	2.40		63.41	
N25-Planta baja	N27-Planta baja	1500.0	400x250	4.9	330.0	1.57	3.52	67.33	9.48

N25-Planta baja	N27-Planta baja	1000.0	300x250	4.2	290.0	1.92		68.33	
N25-Planta baja	N29-Planta baja	500.0	250x250	2.5	266.0	0.94	3.52	71.49	5.32
N25-Planta baja	N29-Planta baja		250x250		266.0	0.88		67.97	
N26-Planta baja	N13-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	0.34	2.13	66.22	0.74
N26-Planta baja	N13-Planta baja		250x200		234.6	3.20		64.09	
A20-Planta baja	A20-Planta baja	1159.2	400x400	2.5	405.0	0.87	21.02	37.63	
N27-Planta baja	N30-Planta baja	1000.0	300x250	4.2	290.0	1.75	3.52	74.82	1.99
N27-Planta baja	N30-Planta baja	500.0	250x250	2.5	266.0	2.67	3.52	76.81	
N27-Planta baja	N30-Planta baja		250x250		266.0	0.43		73.29	
N28-Planta baja	N15-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	2.26	2.13	66.96	0.00
N28-Planta baja	N15-Planta baja		250x200		234.6	1.28		64.83	
A21-Planta baja	N31-Planta baja	3500.0	500x400	6.0	454.2	1.32	2.13	52.15	18.01
A21-Planta baja	N31-Planta baja	3111.1	500x400	5.7	440.0	1.36		50.87	
A21-Planta baja	N32-Planta baja	3500.0	500x400	6.0	454.2	3.26		2.56	
A24-Planta baja	N35-Planta baja	3500.0	500x400	6.0	454.2	3.26		2.56	
A24-Planta baja	N38-Planta baja	3500.0	500x400	6.0	454.2	1.32	3.52	48.18	29.67
A24-Planta baja	N38-Planta baja	3000.0	400x400	5.7	430.0	1.36		51.71	
N31-Planta baja	N39-Planta baja	777.8	250x250	4.1	260.0	4.42	2.13	61.46	8.69
N31-Planta baja	N39-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	0.84		60.64	
N31-Planta baja	N40-Planta baja	2333.3	400x400	5.4	390.0	2.66	2.13	54.01	16.14
N31-Planta baja	N40-Planta baja	1944.4	400x300	5.0	370.0	2.83		58.81	
N32-Planta baja	A22-Planta baja	1519.2	400x250	4.6	340.0	2.21		3.45	
N32-Planta baja	N34-Planta baja	1980.8	400x300	5.1	370.0	1.02		9.19	
N33-Planta baja	A25-Planta baja	1980.8	400x300	5.1	370.0	4.82	15.35	41.33	2.70
N33-Planta baja	A25-Planta baja	990.4	400x300	2.5	374.3	2.32		26.57	
N34-Planta baja	N33-Planta baja	1980.8	400x300	5.1	370.0	9.19		21.28	
N35-Planta baja	A23-Planta baja	1181.6	300x300	4.3	310.0	2.21		3.31	
N35-Planta baja	N36-Planta baja	2318.4	400x400	5.4	390.0	1.02		6.74	
N36-Planta baja	N37-Planta baja	2318.4	400x400	5.4	390.0	9.19		14.62	
N37-Planta baja	A26-Planta baja	2318.4	400x400	5.4	390.0	2.57	21.02	37.25	1.43
N37-Planta baja	A26-Planta baja	1159.2	400x400	2.5	405.0	4.56		16.97	

N38-Planta baja	N41-Planta baja	3000.0	400x400	5.7	430.0	2.66	3.52	57.97	19.89
N38-Planta baja	N41-Planta baja	2500.0	400x400	5.5	400.0	2.83		56.48	
N39-Planta baja	N42-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	3.21	2.13	64.04	6.11
N39-Planta baja	N42-Planta baja		250x200		234.6	0.33		61.91	
N40-Planta baja	N45-Planta baja	1555.6	400x250	4.8	340.0	1.49	2.13	61.44	8.71
N40-Planta baja	N45-Planta baja	1166.7	300x300	4.3	310.0	2.40		63.74	
N40-Planta baja	N44-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	3.13		67.15	
A25-Planta baja	A25-Planta baja	990.4	400x300	2.5	374.3	0.87	15.35	44.03	
N41-Planta baja	N46-Planta baja	2500.0	400x400	5.5	400.0	1.49	3.52	61.08	16.77
N41-Planta baja	N46-Planta baja	2000.0	400x300	5.2	370.0	2.40		64.45	
A26-Planta baja	A26-Planta baja	1159.2	400x400	2.5	405.0	0.87	21.02	38.67	0.00
N44-Planta baja	N43-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	0.34	2.13	69.42	0.74
N44-Planta baja	N43-Planta baja		250x200		234.6	3.20		67.29	
N45-Planta baja	N48-Planta baja	777.8	250x250	4.1	260.0	1.57	2.13	66.85	3.31
N45-Planta baja	N48-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	1.92		66.46	
N45-Planta baja	N50-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	0.94	2.13	68.48	1.68
N45-Planta baja	N50-Planta baja		250x200		234.6	0.88		66.35	
N46-Planta baja	N51-Planta baja	1500.0	400x250	4.9	330.0	1.57	3.52	68.37	9.48
N46-Planta baja	N51-Planta baja	1000.0	300x250	4.2	290.0	1.92		69.37	
N46-Planta baja	N47-Planta baja	500.0	250x250	2.5	266.0	0.94	3.52	72.53	5.32
N46-Planta baja	N47-Planta baja		250x250		266.0	0.88		69.01	
N48-Planta baja	N52-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	0.17		67.13	
N51-Planta baja	N53-Planta baja	1000.0	300x250	4.2	290.0	1.75	3.52	75.87	1.99
N51-Planta baja	N53-Planta baja	500.0	250x250	2.5	266.0	2.67	3.52	77.85	
N51-Planta baja	N53-Planta baja		250x250		266.0	0.43		74.33	
N52-Planta baja	N49-Planta baja	388.9	250x200	2.5	234.6	2.26	2.13	70.16	0.00
N52-Planta baja	N49-Planta baja		250x200		234.6	1.28		68.03	
A8-Planta baja	N4-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	2.55		23.18	
A8-Planta baja	N54-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	0.65		0.74	
N4-Planta baja	N21-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	1.83	9.57	38.33	1.98
N4-Planta baja	N21-Planta baja		300x300		318.4	0.36		28.76	

N4-Planta baja	N57-Planta baja	1433.3	300x300	5.3	310.0	3.11		26.28	
N54-Planta baja	N5-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	0.16		0.92	
N5-Planta baja	A9-Planta baja	236.3	150x150	3.3	160.0	0.74		1.21	
N5-Planta baja	N55-Planta baja	1913.7	400x300	5.5	350.0	1.77	4.79	6.02	9.03
N5-Planta baja	N55-Planta baja	1435.3	300x300	5.3	310.0	2.13	4.79	10.26	4.79
N5-Planta baja	N55-Planta baja	956.9	250x250	4.6	270.0	3.13	4.79	14.21	0.84
N5-Planta baja	N55-Planta baja	478.4	250x250	2.5	260.2	2.53	4.79	15.05	
N5-Planta baja	N55-Planta baja		250x250		260.2	1.11		10.26	
N57-Planta baja	N56-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	1.73	9.57	37.12	3.19
N57-Planta baja	N56-Planta baja		300x300		318.4	1.37		27.55	
N57-Planta baja	N58-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	0.96	9.57	40.31	
N57-Planta baja	N58-Planta baja		300x300		318.4	0.24		30.74	
A13-Planta baja	N59-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	2.55		23.22	
A13-Planta baja	N61-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	0.65		0.74	
N59-Planta baja	N60-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	1.83	9.57	38.36	1.98
N59-Planta baja	N60-Planta baja		300x300		318.4	0.36		28.79	
N59-Planta baja	N65-Planta baja	1433.3	300x300	5.3	310.0	3.11		26.32	
N61-Planta baja	N62-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	0.16		0.92	
N62-Planta baja	A14-Planta baja	234.0	150x150	3.2	160.0	0.74		1.21	
N62-Planta baja	N63-Planta baja	1916.0	400x300	5.5	350.0	1.77	4.80	6.03	9.05
N62-Planta baja	N63-Planta baja	1437.0	300x300	5.3	310.0	2.13	4.80	10.29	4.80
N62-Planta baja	N63-Planta baja	958.0	250x250	4.6	270.0	3.13	4.80	14.25	0.84
N62-Planta baja	N63-Planta baja	479.0	250x250	2.5	260.3	2.53	4.80	15.08	0.00
N62-Planta baja	N63-Planta baja		250x250		260.3	1.11		10.28	
N65-Planta baja	N64-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	1.73	9.57	37.16	3.19
N65-Planta baja	N64-Planta baja		300x300		318.4	1.37		27.59	
N65-Planta baja	N66-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	0.96	9.57	40.35	0.00
N65-Planta baja	N66-Planta baja		300x300		318.4	0.24		30.78	
A27-Planta baja	N72-Planta baja	1300.0	300x250	6.0	276.8	2.40		24.93	
A27-Planta baja	N74-Planta baja	1300.0	300x250	6.0	276.8	0.66		0.95	
N70-Planta baja	N71-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	0.92	3.50	33.09	0.31
N70-Planta baja	N71-Planta baja		250x250		247.6	0.45		29.59	
N72-Planta baja	N70-Planta baja	866.7	250x200	5.3	240.0	1.92	3.50	31.86	1.54

N72-Planta baja	N70-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	1.83		28.86	
N72-Planta baja	N73-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	0.89	3.50	33.39	0.00
N72-Planta baja	N73-Planta baja		250x250		247.6	0.48		29.90	
N74-Planta baja	A28-Planta baja	215.0	150x150	3.4	150.0	0.49		0.96	
N74-Planta baja	N75-Planta baja	1085.0	250x250	5.7	260.0	1.60	6.16	12.91	3.34
N74-Planta baja	N75-Planta baja	542.5	300x250	2.5	277.0	7.69	6.16	16.25	
N74-Planta baja	N75-Planta baja		300x250		277.0	0.34		10.09	
A29-Planta baja	N77-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	2.40		26.49	
A29-Planta baja	N79-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	0.65		0.75	
N69-Planta baja	N76-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	0.92	9.57	39.29	2.09
N69-Planta baja	N76-Planta baja		300x300		318.4	0.45		29.72	
N77-Planta baja	N69-Planta baja	1433.3	300x300	5.3	310.0	1.92	9.57	37.87	3.50
N77-Planta baja	N69-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	1.83		28.81	
N77-Planta baja	N78-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	0.89	9.57	41.37	0.00
N77-Planta baja	N78-Planta baja		300x300		318.4	0.48		31.80	
N79-Planta baja	A30-Planta baja	799.0	250x250	4.5	250.0	0.49		0.26	
N79-Planta baja	N80-Planta baja	1351.0	300x300	5.3	300.0	1.60	9.55	16.10	2.43
N79-Planta baja	N80-Planta baja	675.5	300x300	2.5	309.1	7.69	9.55	18.54	
N79-Planta baja	N80-Planta baja		300x300		309.1	0.34		8.99	
A31-Planta baja	N88-Planta baja	1300.0	300x250	6.0	276.8	1.55	3.50	33.51	13.12
A31-Planta baja	N88-Planta baja	866.7	250x200	5.3	240.0	1.98		38.58	
A31-Planta baja	N84-Planta baja	1300.0	300x250	6.0	276.8	0.51		0.73	
N88-Planta baja	N87-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	4.72	3.50	44.44	2.19
N88-Planta baja	N87-Planta baja		250x250		247.6	0.82		40.94	
N88-Planta baja	N89-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	1.41	3.50	46.63	0.00
N88-Planta baja	N89-Planta baja		250x250		247.6	0.72		43.13	
N84-Planta baja	A32-Planta baja	230.1	150x150	3.6	150.0	1.79		3.18	
N84-Planta baja	N85-Planta baja	1069.9	250x250	5.6	260.0	4.88	5.99	20.45	2.12
N84-Planta baja	N85-Planta baja	535.0	300x250	2.5	275.1	5.03	5.99	22.56	0.00
N84-Planta baja	N85-Planta baja		300x250		275.1	1.27		16.57	
A33-Planta baja	N91-Planta baja	1300.0	300x250	6.0	276.8	1.55	6.18	42.93	13.12

A33-Planta baja	N91-Planta baja	866.7	250x200	5.3	240.0	1.98		45.31	
A33-Planta baja	N93-Planta baja	1300.0	300x250	6.0	276.8	0.51		0.73	
N91-Planta baja	N90-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	4.72	6.18	53.86	2.19
N91-Planta baja	N90-Planta baja		250x250		247.6	0.82		47.68	
N91-Planta baja	N92-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	1.41	6.18	56.05	
N91-Planta baja	N92-Planta baja		250x250		247.6	0.72		49.87	
N93-Planta baja	A34-Planta baja	416.4	200x200	4.1	190.0	1.79		2.57	
N93-Planta baja	N94-Planta baja	883.6	250x200	5.4	240.0	4.88	7.39	27.07	2.23
N93-Planta baja	N94-Planta baja	441.8	250x250	2.5	250.0	5.03	7.39	29.30	
N93-Planta baja	N94-Planta baja		250x250		250.0	1.27		21.91	
A35-Planta baja	N97-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	2.40		33.57	
A35-Planta baja	N99-Planta baja	2150.0	400x300	6.0	356.0	0.65		0.75	
N86-Planta baja	N96-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	0.92	9.57	46.36	2.09
N86-Planta baja	N96-Planta baja		300x300		318.4	0.45		36.79	
N97-Planta baja	N86-Planta baja	1433.3	300x300	5.3	310.0	1.92	9.57	44.94	3.50
N97-Planta baja	N86-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	1.83		35.89	
N97-Planta baja	N98-Planta baja	716.7	300x300	2.5	318.4	0.89	9.57	48.45	0.00
N97-Planta baja	N98-Planta baja		300x300		318.4	0.48		38.88	
N99-Planta baja	A36-Planta baja	400.5	200x200	3.9	190.0	0.49		0.59	
N99-Planta baja	N100-Planta baja	1749.5	400x250	5.7	330.0	1.60	16.02	22.67	2.94
N99-Planta baja	N100-Planta baja	874.8	400x300	2.5	351.8	7.69	16.02	25.61	
N99-Planta baja	N100-Planta baja		400x300		351.8	0.34		9.60	
A37-Planta baja	N106-Planta baja	1300.0	300x250	6.0	276.8	2.40		25.01	
A37-Planta baja	N108-Planta baja	1300.0	300x250	6.0	276.8	0.66		0.95	
N104-Planta baja	N105-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	0.92	3.50	33.17	0.31
N104-Planta baja	N105-Planta baja		250x250		247.6	0.45		29.68	
N106-Planta baja	N104-Planta baja	866.7	250x200	5.3	240.0	1.92	3.50	31.94	1.54
N106-Planta baja	N104-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	1.83		28.94	
N106-Planta baja	N107-Planta baja	433.3	250x250	2.5	247.6	0.89	3.50	33.48	0.00
N106-Planta baja	N107-Planta baja		250x250		247.6	0.48		29.98	

N108-Planta baja	A38-Planta baja	212.0	150x150	3.3	150.0	0.49		0.96	
N108-Planta baja	N109-Planta baja	1088.0	250x250	5.7	260.0	1.60	6.19	12.98	3.36
N108-Planta baja	N109-Planta baja	544.0	300x250	2.5	277.4	7.69	6.19	16.34	0.00
N108-Planta baja	N109-Planta baja		300x250		277.4	0.34		10.15	

Abreviaturas utilizadas

Q	<i>Caudal</i>	L	<i>Longitud</i>
w x h	<i>Dimensiones (Ancho x Alto)</i>	ΔP_1	<i>Pérdida de presión</i>
V	<i>Velocidad</i>	ΔP	<i>Pérdida de presión acumulada</i>
Φ	<i>Diámetro equivalente.</i>	D	<i>Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable</i>

1.16.5 Dimensionamiento de las rejillas.

Las rejillas de retorno se elegirán teniendo en cuenta el caudal de aire que va a pasar por ella y la velocidad conveniente para evitar ruidos y corrientes de aire molestas.

Debido a la cantidad de difusores instalados en cada local y teniendo en cuenta las características de este se han utilizado los siguientes difusores:

Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dB(A))	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A16-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	1519. 2	660.66		40.4	0.00	3.45	0.00
A17-Planta baja: Rejilla de retorno		800x150	990.4	549.48		33.0	15.35	40.84	-0.00
A18-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	1181. 6	660.66		32.7	0.00	3.31	0.00
A20-Planta baja: Rejilla de retorno		800x150	1159.	549.48		37.8	21.02	37.63	0.00
A22-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	1519. 2	660.66		40.4	0.00	3.45	0.00
A23-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	1181. 6	660.66		32.7	0.00	3.31	0.00
A25-Planta baja: Rejilla de retorno		800x150	990.4	549.48		33.0	15.35	44.03	0.00
A26-Planta baja: Rejilla de retorno		800x150	1159.	549.48		37.8	21.02	38.67	-0.00
A9-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	236.3	660.66		6.6	0.00	1.21	0.00
A14-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	234.0	660.66		6.6	0.00	1.21	0.00
A28-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	215.0	660.66		6.6	0.00	0.96	0.00
A30-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	799.0	660.66		20.8	0.00	0.26	0.00
A32-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	230.1	660.66		6.6	0.00	3.18	0.00
A34-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	416.4	660.66		1.0	0.00	2.57	0.00
A36-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	400.5	660.66		6.6	0.00	0.59	0.00
A38-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	212.0	660.66		6.6	0.00	0.96	0.00
A15 -> N9, (25.20, 11.41), 1.32 m: Rejilla de impulsión		800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	48.96	18.01
N9 -> N23, (20.78, 12.77), 4.42 m: Rejilla de impulsión		800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	58.27	8.69

N9 -> N7, (25.20, 15.42), 2.66 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	50.82	16.14
N12 -> A17, (27.25, 14.63), 0.39 m: Rejilla de retorno	800x150	990.4	549.48		33.0	15.35	37.02	3.82
N7 -> N16, (25.20, 19.74), 1.49 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	58.25	8.71
N16 -> N14, (25.20, 23.71), 1.57 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	63.66	3.31
N16 -> N17, (26.14, 22.15), 0.94 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	65.28	1.68
A19 -> N22, (28.74, 11.41), 1.32 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	47.14	29.67
N20 -> A20, (30.79, 14.54), 0.30 m: Rejilla de retorno	800x150	1159. 2	549.48		37.8	21.02	35.84	1.80
N22 -> N24, (28.74, 15.42), 2.66 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	56.92	19.89
N23 -> N8, (16.72, 12.77), 3.21 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	60.85	6.11
N24 -> N25, (28.74, 19.74), 1.49 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	60.04	16.77
N25 -> N27, (28.74, 23.71), 1.57 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	67.33	9.48
N25 -> N29, (29.68, 22.15), 0.94 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	71.49	5.32
N26 -> N13, (21.72, 18.25), 0.34 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	66.22	0.74
N27 -> N30, (27.18, 26.41), 1.75 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	74.82	1.99
N27 -> N30, (24.79, 27.61), 4.42 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	76.81	0.00
N28 -> N15, (22.78, 25.63), 2.26 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	66.96	-0.00
A21 -> N31, (56.99, 11.31), 1.32 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	52.15	18.01
A24 -> N38, (53.45, 11.31), 1.32 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	48.18	29.67
N31 -> N39, (61.41, 12.67), 4.42 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	61.46	8.69
N31 -> N40, (56.99, 15.33), 2.66 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	54.01	16.14
N33 -> A25, (54.94, 18.96), 4.82 m: Rejilla de retorno	800x150	990.4	549.48		33.0	15.35	41.33	2.70
N37 -> A26, (51.40, 16.71), 2.57 m: Rejilla de retorno	800x150	1159. 2	549.48		37.8	21.02	37.25	1.43
N38 -> N41, (53.45, 15.33), 2.66 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	57.97	19.89
N39 -> N42, (65.47, 12.67), 3.21 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	64.04	6.11
N40 -> N45, (56.99, 19.65), 1.49 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	61.44	8.71
N41 -> N46, (53.45, 19.65), 1.49 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	61.08	16.77
N44 -> N43, (60.46, 18.15), 0.34 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	69.42	0.74
N45 -> N48, (56.99, 23.62), 1.57 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	66.85	3.31

N45 -> N50, (56.04, 22.05), 0.94 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	68.48	1.68
N46 -> N51, (53.45, 23.62), 1.57 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	68.37	9.48
N46 -> N47, (52.51, 22.05), 0.94 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	72.53	5.32
N51 -> N53, (55.01, 26.32), 1.75 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	75.87	1.99
N51 -> N53, (57.40, 27.51), 4.42 m: Rejilla de impulsión	800x150	500.0	639.65	7.0	8.6	3.52	77.85	0.00
N52 -> N49, (59.41, 25.54), 2.26 m: Rejilla de impulsión	800x150	388.9	639.65	5.4	0.9	2.13	70.16	-0.00
N4 -> N21, (33.56, 35.22), 1.83 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	38.33	1.98
N5 -> N55, (30.44, 38.54), 1.77 m: Rejilla de retorno	700x150	478.4	475.12		15.3	4.79	6.02	9.03
N5 -> N55, (32.35, 38.95), 3.90 m: Rejilla de retorno	700x150	478.4	475.12		15.3	4.79	10.26	4.79
N5 -> N55, (35.48, 38.95), 7.03 m: Rejilla de retorno	700x150	478.4	475.12		15.3	4.79	14.21	0.84
N5 -> N55, (38.01, 38.95), 9.56 m: Rejilla de retorno	700x150	478.4	475.12		15.3	4.79	15.05	0.00
N57 -> N56, (38.40, 37.05), 1.73 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	37.12	3.19
N57 -> N58, (36.67, 38.01), 0.96 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	40.31	0.00
N59 -> N60, (48.18, 35.22), 1.83 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	38.36	1.98
N62 -> N63, (51.29, 38.54), 1.77 m: Rejilla de retorno	700x150	479.0	475.12		15.3	4.80	6.03	9.05
N62 -> N63, (49.39, 38.95), 3.90 m: Rejilla de retorno	700x150	479.0	475.12		15.3	4.80	10.29	4.80
N62 -> N63, (46.26, 38.95), 7.03 m: Rejilla de retorno	700x150	479.0	475.12		15.3	4.80	14.25	0.84
N62 -> N63, (43.72, 38.95), 9.56 m: Rejilla de retorno	700x150	479.0	475.12		15.3	4.80	15.08	-0.00
N65 -> N64, (43.34, 37.05), 1.73 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	37.16	3.19
N65 -> N66, (45.06, 38.01), 0.96 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	40.35	-0.00
N70 -> N71, (10.65, 12.73), 0.92 m: Rejilla de impulsión	700x150	433.3	556.20	6.5	8.5	3.50	33.09	0.31
N72 -> N70, (8.82, 13.65), 1.92 m: Rejilla de impulsión	700x150	433.3	556.20	6.5	8.5	3.50	31.86	1.54
N72 -> N73, (6.90, 12.76), 0.89 m: Rejilla de impulsión	700x150	433.3	556.20	6.5	8.5	3.50	33.39	-0.00
N74 -> N75, (3.64, 12.13), 1.60 m: Rejilla de retorno	700x150	542.5	475.12		19.1	6.16	12.91	3.34
N74 -> N75, (10.55, 11.05), 9.29 m: Rejilla de retorno	700x150	542.5	475.12		19.1	6.16	16.25	0.00
N69 -> N76, (10.70, 7.18), 0.92 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	39.29	2.09
N77 -> N69, (8.87, 8.10), 1.92 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	37.87	3.50
N77 -> N78, (6.95, 7.21), 0.89 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	41.37	-0.00

N79 -> N80, (3.69, 6.58), 1.60 m: Rejilla de retorno	700x150	675.5	475.12		25.8	9.55	16.10	2.43
N79 -> N80, (10.60, 5.50), 9.29 m: Rejilla de retorno	700x150	675.5	475.12		25.8	9.55	18.54	0.00
A31 -> N88, (17.35, 5.05), 1.55 m: Rejilla de impulsión	700x150	433.3	556.20	6.5	8.5	3.50	33.51	13.12
N88 -> N87, (22.79, 6.31), 4.72 m: Rejilla de impulsión	700x150	433.3	556.20	6.5	8.5	3.50	44.44	2.19
N88 -> N89, (19.33, 6.46), 1.41 m: Rejilla de impulsión	700x150	433.3	556.20	6.5	8.5	3.50	46.63	-0.00
N84 -> N85, (16.29, 8.24), 4.88 m: Rejilla de retorno	700x150	535.0	475.12		18.7	5.99	20.45	2.12
N84 -> N85, (21.32, 8.24), 9.91 m: Rejilla de retorno	700x150	535.0	475.12		18.7	5.99	22.56	-0.00
A33 -> N91, (64.12, 5.05), 1.55 m: Rejilla de impulsión	800x100	433.3	418.39	7.5	17.1	6.18	42.93	13.12
N91 -> N90, (58.68, 6.31), 4.72 m: Rejilla de impulsión	800x100	433.3	418.39	7.5	17.1	6.18	53.86	2.19
N91 -> N92, (62.14, 6.46), 1.41 m: Rejilla de impulsión	800x100	433.3	418.39	7.5	17.1	6.18	56.05	0.00
N93 -> N94, (65.18, 8.24), 4.88 m: Rejilla de retorno	800x100	441.8	353.34		21.9	7.39	27.07	2.23
N93 -> N94, (60.15, 8.24), 9.91 m: Rejilla de retorno	800x100	441.8	353.34		21.9	7.39	29.30	0.00
N86 -> N96, (71.10, 7.18), 0.92 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	46.36	2.09
N97 -> N86, (72.93, 8.10), 1.92 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	44.94	3.50
N97 -> N98, (74.85, 7.21), 0.89 m: Rejilla de impulsión	700x150	716.7	556.20	10.7	23.8	9.57	48.45	-0.00
N99 -> N100, (78.11, 6.58), 1.60 m: Rejilla de retorno	700x150	874.8	475.12		33.6	16.02	22.67	2.94
N99 -> N100, (71.20, 5.50), 9.29 m: Rejilla de retorno	700x150	874.8	475.12		33.6	16.02	25.61	0.00
N104 -> N105, (71.19, 12.73), 0.92 m: Rejilla de impulsión	700x150	433.3	556.20	6.5	8.5	3.50	33.17	0.31
N106 -> N104, (73.02, 13.65), 1.92 m: Rejilla de impulsión	700x150	433.3	556.20	6.5	8.5	3.50	31.94	1.54
N106 -> N107, (74.93, 12.76), 0.89 m: Rejilla de impulsión	700x150	433.3	556.20	6.5	8.5	3.50	33.48	-0.00
N108 -> N109, (78.19, 12.13), 1.60 m: Rejilla de retorno	700x150	544.0	475.12		19.2	6.19	12.98	3.36
N108 -> N109, (71.28, 11.05), 9.29 m: Rejilla de retorno	700x150	544.0	475.12		19.2	6.19	16.34	-0.00

Abreviaturas utilizadas

Φ	<i>Diámetro</i>	P	<i>Potencia sonora</i>
w x h	<i>Dimensiones (Ancho x Alto)</i>	ΔP_1	<i>Pérdida de presión</i>
Q	<i>Caudal</i>	ΔP	<i>Pérdida de presión acumulada</i>
A	<i>Área efectiva</i>	D	<i>Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable</i>
X	<i>Alcance</i>		

1.17. Bibliografía

Libros consultados:

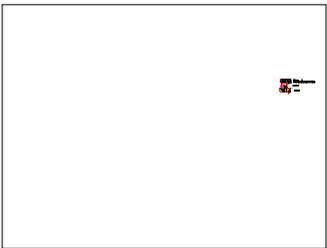
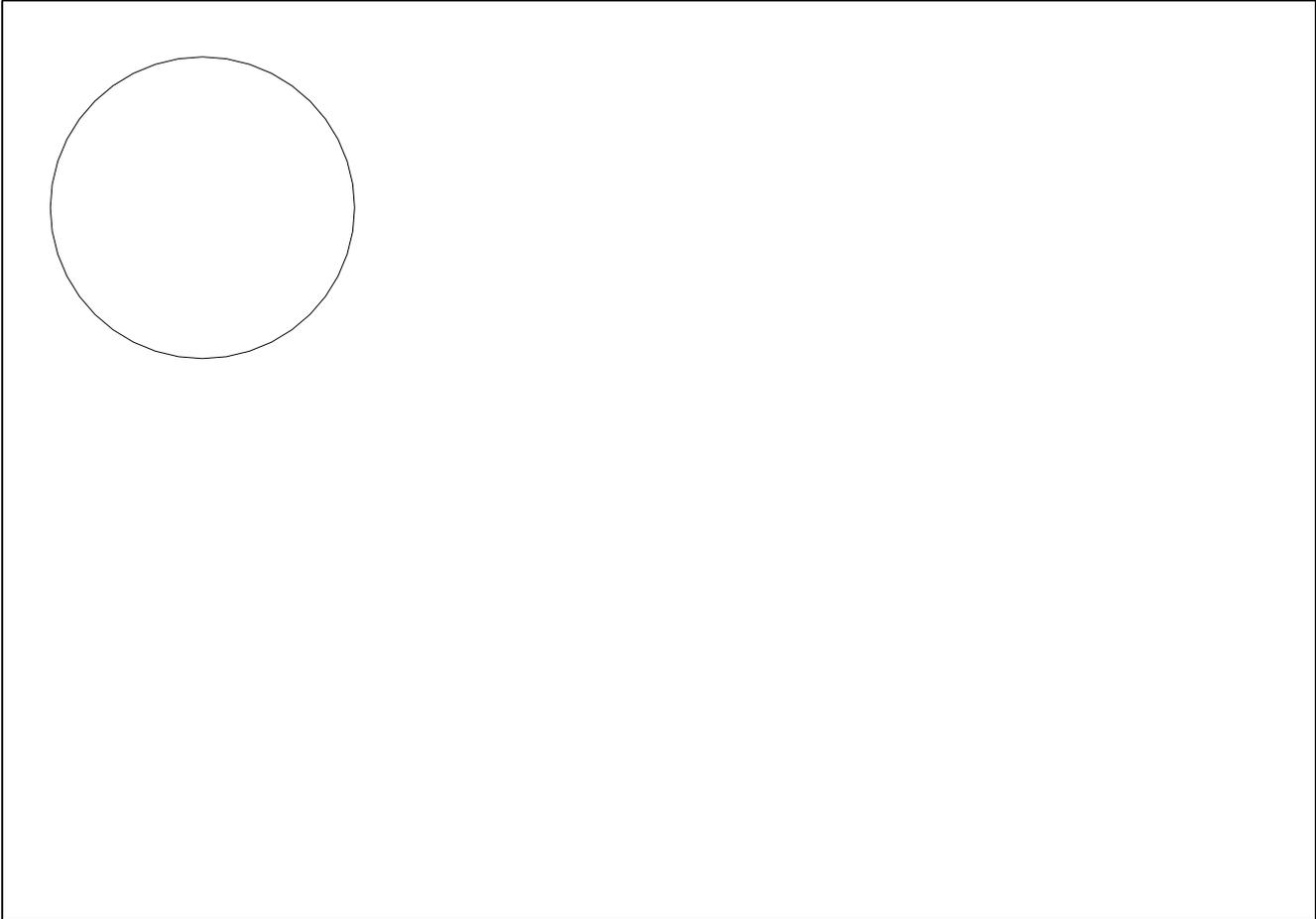
- Mecánica de fluidos Claudio Mataix.
- Calefacción y climatización. Recopilación de normas UNE 2008 AENOR.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) R.D. 1751/1998
- Manual de climatización. Tomo II: Cargas Térmicas. José Manuel Pinazo Ojer.

Programas Informáticos:

- Autocad 2008 para Windows Vista.
- Cypecad 2008.1.A . (módulo de instalaciones de edificios) para Windows Vista.
- Microsoft Office Power Point 2007 para Windows Vista.
- Microsoft Word 2007 para Windows Vista.
- Adobe Acrobat Reader 8.

Algunas páginas webs visitadas:

- <http://www.e-nergias.com/>
- <http://www.soloingenieria.net>
- <http://www.construnario.com/>
- <http://www.caloryfrio.com>
- <http://www.soloarquitectura.com>
- <http://www.frigorista.com/>
- <http://www.ciatesa.es/>



ÍNDICE.

3. PLIEGO CONDICIONES.

3.1. Pliego de cláusulas administrativas.....	7
3.1.1. Disposiciones Generales.....	7
3.1.1.1. Disposiciones de carácter general.....	7
3.1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	14
3.1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	20
3.1.2. Disposiciones Facultativas	25
3.1.2.1. Definición y atribuciones de los agentes de la edificación.....	25
3.1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.).....	28
3.1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97	29
3.1.2.4. La Dirección Facultativa.....	29
3.1.2.5. Visitas facultativas	29
3.1.2.6. Obligaciones de los agentes intervinientes	29
3.1.2.7. Documentación final de obra: Libro del Edificio .	44
3.1.3. Disposiciones Económicas	45
3.1.3.1. Definición	45
3.1.3.2. Contrato de obra.....	45
3.1.3.3. Criterio General	46
3.1.3.4. Fianzas	46

3.1.3.5. De los precios.....	47
3.1.3.6. Obras por administración.....	53
3.1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.....	54
3.1.3.8. Indemnizaciones Mutuas	57
3.1.3.9. Varios	58
3.1.3.10. Retenciones en concepto de garantía	59
3.1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.....	60
3.1.3.12. Liquidación económica de las obras	60
3.1.3.13. Liquidación final de la obra	61
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	61
3.2.1. Prescripciones sobre los materiales.....	61
3.2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.	63
3.2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	70
3.3. Condiciones que han de cumplir los materiales. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra	71
3.3.1. Condiciones de los equipos y materiales.....	71
3.3.2. Condiciones para la ejecución de las instalaciones Térmicas.....	71
3.3.3. Fontanería	76
3.3.4. Calefacción.....	97
3.3.4.1. De los componentes	97
3.3.4.2. De la ejecución.....	100
3.3.4.3. Medición y abono.....	106
3.3.5. Instalación de climatización.....	106

3.3.5.1 De los componentes	107
3.3.5.2. De la ejecución.....	107
3.3.5.3. Medición y abono	117
3.3.6. Precauciones a adoptar	117

3.4. Manual de uso y mantenimiento de la instalación..... 118

3.4.1. Introducción.....	118
3.4.2. Instalaciones	118
3.4.2.1. Condiciones para el uso y el mantenimiento de la Instalación.....	120
3.4.2.2. Mantenimiento y uso instalaciones térmicas.....	124
3.4.3. Unidades centralizadas de climatización.....	131
3.4.3.1 Uso	131
3.4.3.1.1. Precauciones	131
3.4.3.1.2. Prescripciones.....	132
3.4.3.1.3. Prohibiciones	132
3.4.3.2. Mantenimiento	132
3.4.3.2.1. Por el usuario	132
3.4.3.2.2. Por el personal cualificado	133
3.4.4. Sistemas de conducción de agua	133
3.4.4.1 Uso	133
3.4.4.1.1. Precauciones	134
3.4.4.1.2. Prescripciones.....	134
3.4.4.1.3. Prohibiciones	134
3.4.4.2. Mantenimiento	135
3.4.4.2.1. Por el usuario	135
3.4.4.2.2. Por el personal cualificado	135
3.4.5. Sistemas de conducción de agua	136
3.4.5.1 Uso	136

3.4.5.1.1. Precauciones	136
3.4.5.1.2. Prescripciones.....	136
3.4.5.1.3. Prohibiciones	136
3.4.6.2. Mantenimiento	136
3.4.6.2.1. Por el usuario	136
3.4.6.2.2. Por el personal cualificado	137
3.4.6. Sistemas de conducción de aire.....	138
3.4.6.1 Uso	138
3.4.6.1.1. Precauciones	138
3.4.6.1.2. Prescripciones.....	138
3.4.6.1.3. Prohibiciones	138
3.4.6.2. Mantenimiento	138
3.4.6.2.1. Por el usuario	138
3.4.6.2.2. Por el personal cualificado	139
3.5. Condiciones de montaje de los equipos.....	140
3.5.1. Fan-coils de conductos	141
3.5.2. Equipos exteriores.	
(Enfriadora de agua con bomba de calor)	143

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

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

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

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

En el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios (RITE), en el artículo 16 “Proyecto” define la información que debe incluir en el proyecto, en el punto 3,

que describimos a continuación.

3. El proyecto describirá la instalación térmica en su totalidad, sus características generales y la forma de ejecución de la misma, con el detalle suficiente para que pueda valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución. En el proyecto se incluirá la siguiente información:

- a) Justificación de que las soluciones propuestas cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE y demás normativa aplicable.
- b) Las características técnicas mínimas que deben reunir los equipos y materiales que conforman la instalación proyectada, así como sus condiciones de suministro y ejecución, las garantías de calidad y el control de recepción en obra que deba realizarse;
- c) Las verificaciones y las pruebas que deban efectuarse para realizar el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada;
- d) Las instrucciones de uso y mantenimiento de acuerdo con las características específicas de la instalación, mediante la elaboración de un «Manual de Uso y Mantenimiento» que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada, de acuerdo con la IT 3.

3.1. Pliego de cláusulas administrativas.

3.1.1. Disposiciones Generales.

3.1.1.1. Disposiciones de carácter general.

3.1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

3.1.1.1.2. Contrato de obra.

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

3.1.1.1.3. Documentación del contrato de obra.

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra

- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

3.1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico.

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

3.1.1.1.5. Reglamentación urbanística.

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

3.1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

3.1.1.1.7. Jurisdicción competente.

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

3.1.1.1.8. Responsabilidad del Contratista.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

3.1.1.1.9. Accidentes de trabajo.

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

3.1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

3.1.1.1.11. Anuncios y carteles.

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

3.1.1.1.12. Copia de documentos.

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

3.1.1.1.13. Suministro de materiales.

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

3.1.1.1.14. Hallazgos.

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

3.1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
 - Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
 - El abandono de la obra sin causas justificadas.
 - La mala fe en la ejecución de la obra.

3.1.1.1.16. Omisiones: Buena fe.

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación

complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

3.1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

3.1.1.2.1. Accesos y vallados.

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

3.1.1.2.2. Replanteo.

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

3.1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

3.1.1.2.4. Orden de los trabajos.

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

3.1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

3.1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

3.1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

3.1.1.2.8. Prorroga por causa de fuerza mayor.

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible

terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

3.1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

3.1.1.2.10. Trabajos defectuosos.

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados

con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

3.1.1.2.11. Vicios ocultos.

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

3.1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el

proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

3.1.1.2.13. Presentación de muestras.

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

3.1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos

por otros en condiciones.

3.1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

3.1.1.2.16. Limpieza de las obras.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

3.1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas.

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

3.1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.

3.1.1.3.1. Consideraciones de carácter general.

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

3.1.1.3.2. Recepción provisional.

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

3.1.1.3.3. Documentación final de la obra.

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

3.1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

3.1.1.3.5. Plazo de garantía.

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

3.1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

3.1.1.3.7. Recepción definitiva.

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

3.1.1.3.8. Prorroga del plazo de garantía.

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

3.1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3.1.2. Disposiciones Facultativas.

3.1.2.1. Definición y atribuciones de los agentes de la edificación.

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

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

3.1.2.1.1. El Promotor.

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

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

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

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

3.1.2.1.2. El Projectista.

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

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

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

3.1.2.1.3. El Constructor o Contratista.

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

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

3.1.2.1.4. El Director de Obra.

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

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

3.1.2.1.5. El Director de la Ejecución de la Obra.

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las

obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

3.1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

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

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

3.1.2.1.7. Los suministradores de productos.

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

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

3.1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.).

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

3.1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97.

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

3.1.2.4. La Dirección Facultativa.

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

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

3.1.2.5. Visitas facultativas.

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté

desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

3.1.2.6. Obligaciones de los agentes intervinientes.

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

3.1.2.6.1. El Promotor.

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

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

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

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

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada

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

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

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el Acta de Aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado Aviso Previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo

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

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

3.1.2.6.2. El Proyectista.

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

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

correspondientes.

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

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

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

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

3.1.2.6.3. El Constructor o Contratista.

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

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

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

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

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

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

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto

Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

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

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

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

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

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos

constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

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

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

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

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños

por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

3.1.2.6.4. El Director de Obra.

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

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

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

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

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar

la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

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

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

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

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

que le sea de aplicación.

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

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

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

3.1.2.6.5. El Director de la Ejecución de la Obra.

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

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

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

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

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

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

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados

señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

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

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

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

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

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

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá

hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

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

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

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

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

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

de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

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

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

3.1.2.6.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

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

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

3.1.2.6.7. Los suministradores de productos.

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

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos

suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

3.1.2.6.8. Los propietarios y los usuarios.

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

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

3.1.2.7. Documentación final de obra: Libro del Edificio.

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

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

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

3.1.2.7.1. Los propietarios y los usuarios.

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

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

3.1.3. Disposiciones Económicas.

3.1.3.1. Definición.

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

3.1.3.2. Contrato de obra.

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que

podieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

3.1.3.3. Criterio General.

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las

condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

3.1.3.4. Fianzas.

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

3.1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.1.3.4.2. Devolución de las fianzas.

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

3.1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.1.3.5. De los precios.

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

3.1.3.5.1. Precio básico.

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

3.1.3.5.2. Precio unitario.

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que

representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del

personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

3.1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

3.1.3.5.4. Gastos Generales.

Porcentaje que mayor el PEM y sirve para cubrir a la empresa constructora los costes indirectos generales, es decir, los gastos administrativos, financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, no imputables a una obra en concreto sino sobre el conjunto de la actividad empresarial de la empresa.

Los Gastos Generales deberán figurar claramente en el Presupuesto de Ejecución por Contrata. En el caso que los Gastos generales NO figurasen en dicho resumen, se entiende que quedan incluidos dentro de los correspondientes precios unitarios.

El porcentaje de Gastos Generales quedará establecido en el correspondiente contrato de obra.

3.1.3.5.5. Beneficio Industrial.

Porcentaje que mayora el PEM y constituye el margen de beneficio de la empresa constructora en la realización de la obra.

El Beneficio Industrial deberá figurar claramente en el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

3.1.3.5.6. Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Es la suma del PEM más los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma, pero no integra el precio.

3.1.3.5.7. Precios contradictorios.

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del

proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

3.1.3.5.8. Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.1.3.5.9. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

3.1.3.5.10. De la revisión de los precios contratados.

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

3.1.3.5.11. Acopio de materiales.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

3.1.3.6. Obras por administración.

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

3.1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.

3.1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras.

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

3.1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

3.1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con

estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

3.1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

3.1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho

plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.1.3.8. Indemnizaciones Mutuas.

3.1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

3.1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del Promotor.

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

3.1.3.9. Varios

3.1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato de obra, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

3.1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas.

Las obras defectuosas no se valorarán.

3.1.3.9.3. Seguro de las obras.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.1.3.9.4. Conservación de la obra.

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.1.3.9.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

3.1.3.9.6. Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

3.1.3.10. Retenciones en concepto de garantía.

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

3.1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

3.1.3.12. Liquidación económica de las obras.

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

3.1.3.13. Liquidación final de la obra.

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares.

3.2.1. Prescripciones sobre los materiales.

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

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

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los

suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

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

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

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

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

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

3.2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

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

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

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

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

NORMAS DE APLICACIÓN.

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

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

PROCESO DE EJECUCIÓN.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de Ejecución de la Obra, habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto.

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

Se subdivide en cuatro subapartados, que reflejan los cuatro momentos en los que se

deben realizar las comprobaciones del proceso de ejecución y verificar el cumplimiento de unos parámetros de rechazo, ensayos o pruebas de servicio, recogidas en diferentes normas, para poder decidir la adecuación del elemento a la característica mencionada, y así conseguir la calidad prevista en el elemento constructivo.

CONDICIONES PREVIAS.

Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución de cada unidad de obra, se realizarán una serie de comprobaciones sobre el estado de las unidades de obra, realizadas previamente, y que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra. Además, en algunos casos, será necesario la presentación al Director de Ejecución de la Obra, de una serie de documentos por parte del Contratista, para poder éste iniciar las obras.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, sólo se dará por aceptada la unidad de obra en caso de no estar programado ningún ensayo o prueba de servicio.

ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO.

En este subapartado se recogen, en caso de tener que realizarse, los ensayos o pruebas de servicio a efectuar para la aceptación final de la unidad de obra. Se procederá a su realización, a cargo del Contratista, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con la normativa. En caso afirmativo, se procederá a la aceptación final de la unidad de obra.

Si los resultados de la prueba de servicio no son conformes, el Director de Ejecución de la Obra, dará las órdenes oportunas de reparación, o en su caso, de demolición. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo, hasta la aceptación final de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Este subapartado hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento.

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

GARANTÍAS DE CALIDAD.

En algunas unidades de obra será obligatorio presentar al Director de Ejecución de Obra, por parte del Contratista, una serie de documentos que garantizan la calidad de la unidad de obra.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

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

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse, en su caso, se realizará de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

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

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

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

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

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

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las

tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

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

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

CIMENTACIONES.

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

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

ESTRUCTURAS.

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

ESTRUCTURAS METÁLICAS.

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

ESTRUCTURAS (FORJADOS).

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

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

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

ESTRUCTURAS (MUROS).

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

FACHADAS Y PARTICIONES.

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

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos.

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

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

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO).

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

3.2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3.3. Condiciones que han de cumplir los materiales. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra

3.3.1. Condiciones de los equipos y materiales

Según el Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE), artículo 18, “Condiciones de los equipos y materiales”:

1. Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.
2. La certificación de conformidad de los equipos y materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Se aceptarán las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que se reconozca por la Administración pública competente que se garantizan un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

3. Se aceptarán, para su instalación y uso en los edificios sujetos a este reglamento, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía que cumplan lo exigido en el apartado 2 de este artículo.

3.3.2. Condiciones para la ejecución de las instalaciones térmicas

Según el Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE), capítulo IV, “Condiciones para la ejecución de las instalaciones térmicas”:

Artículo 19. Generalidades.

1. La ejecución de las instalaciones sujetas a este RITE se realizará por empresas instaladoras autorizadas.
2. La ejecución de las instalaciones térmicas que requiera la realización de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15, debe efectuarse bajo la dirección de un técnico titulado competente, en funciones de director de la instalación.
3. La ejecución de las instalaciones térmicas se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica.
4. Las preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto o memoria técnica que las diseñó y dimensionó.
5. Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto o memoria técnica se autorizarán y documentarán, por el instalador autorizado o el director de la

instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, previa conformidad de la propiedad.

6. El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:

- a) control de la recepción en obra de equipos y materiales;
- b) control de la ejecución de la instalación;
- c) control de la instalación terminada.

Artículo 20. Recepción en obra de equipos y materiales.

1. Generalidades:

- a) El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto o memoria técnica mediante:
 - i. control de la documentación de los suministros;
 - ii. control mediante distintivos de calidad, en los términos del artículo 18.3 de este reglamento;
 - iii. control mediante ensayos y pruebas.
- b) En el pliego de condiciones técnicas del proyecto o en la memoria técnica se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones térmicas.
- c) El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, deben comprobar que los equipos y materiales recibidos:
 - i. corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica;

- ii. disponen de la documentación exigida;
- iii. cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica;
- iv. han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

2. Control de la documentación de los suministros. El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales que entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

- a) documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo;
- c) documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

3. Control de recepción mediante distintivos de calidad.-El instalador autorizado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

4. Control de recepción mediante ensayos y pruebas.-Para verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y

para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Artículo 21. Control de la ejecución de la instalación.

1. El control de la ejecución de las instalaciones se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica, y las modificaciones autorizadas por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.
2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones técnicas.
3. Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

Artículo 22. Control de la instalación terminada.

1. En la instalación terminada, bien sobre la instalación en su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, deben realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto o memoria técnica u ordenadas por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, las previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente.
2. Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo a los requisitos de la IT 2.
3. Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

4. Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

5. Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por el instalador autorizado o por el director de la instalación a los que se refiere este reglamento, y bajo su responsabilidad.

Artículo 23. Certificado de la instalación.

1. Una vez finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifican en la IT 2, con resultados satisfactorios, el instalador autorizado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.

2. El certificado, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

a) identificación y datos referentes a sus principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada;

b) identificación de la empresa instaladora, instalador autorizado con carné profesional y del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva;

c) los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.

d) declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto o memoria técnica y de que cumple con los requisitos exigidos por el RITE.

3.3.3. Fontanería.

Abastecimiento.

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

*De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

- Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...
- Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.
- Válvulas reductoras y ventosas.
- Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.
- Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

- Bocas de incendio en columna.
- Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).
- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de $D \leq 30$ cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de $D > 30$ cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de drenaje al que se dará salida en los puntos convenientes.
- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m³ de hormigón, y con un espesor de 15 cm.
- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

*De la ejecución

Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.

- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes.

Compatibilidad del material de relleno.

- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones.

Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

*Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

AGUA FRÍA Y CALIENTE.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

*De los componentes

Productos constituyentes

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

- Acometida.
- Contador general y/o contadores divisionarios.
- Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno
- Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.
- Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

- Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador
- Otros componentes: Antiariete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

- Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable
- Llaves y grifería.
- Aislamiento.
- Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

-Válvulas: válvulas de seguridad, antirretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

-Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

-Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique

rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

*De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en

presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fabrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorias por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre si, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A.C.S. se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S. se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se

atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

*Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

APARATOS SANITARIOS

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

*De los componentes

Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, vides, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.

El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, vides y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

*De la ejecución

Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría - caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control y aceptación

Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

- Fijación de aparatos

Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m
- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal $< \text{ó} = 5$ mm.
- Inodoros, vides y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

*Medición y abono

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

3.3.4. Calefacción.

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

3.3.4.1. De los componentes.

Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por caldera (según artículo 18 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:
- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).

- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)
- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)
- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)
- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)
- Equipos:
 - Calderas
 - Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)
 - Energía solar.
 - Otros.

Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (Según RITE IT 2)
- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...
- Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

Bloque de control:

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas. - Termostato situado en los locales.
- Control centralizado por temperatura exterior.
- Control por válvulas termostáticas
- Otros.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales como radiadores, convectores. - Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

Accesorios de la instalación:

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos.

- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y

premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE IT 2.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

3.3.4.2. De la ejecución.

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Fases de ejecución

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se tapan los extremos abiertos.

Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores.) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y NBE-CPI-96.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C nunca mayor de 29 °C.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de a.C. se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE - IT 2.2.2.2).

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE- IT 2.2.2.2)

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Calderas:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

Canalizaciones, colocación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.
- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.
- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

En el calorifugado de las tuberías:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.
- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.

Colocación de manguitos pasamuros:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

Colocación del vaso de expansión:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (IT 2.2. del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (IT 2.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (IT 2.2.4. del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (IT 2.4. del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, éste se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

3.3.4.3. Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos, se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

3.3.5. Instalación de climatización.

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

Centralizados

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.
- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

Unitarios y semi-centralizados:

- Acondicionadores de ventana.
- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo remotas de condensación por aire.
- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar. En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

3.3.5.1. De los componentes.

Productos constituyentes

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor
- Evaporador
- Condensador
- Sistema de expansión

Bloque de control:

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (IT 2.3.4.)

Bloque de transporte

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (IT 1.3.4.2.10).
- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.
- Tuberías y accesorios de cobre. (IT 2.2.2.1.). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

Otros componentes de la instalación son:

- Filtros, ventiladores, compuertas,...

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-IT 2.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre.)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

3.3.5.2. De la ejecución

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Fases de ejecución

Tuberías:

a) De agua:

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.
- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.
- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.
- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

b) Para refrigerantes:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.
- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.

- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.
- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

Conductos:

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.
- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.
- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.
- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

Rejillas y difusores:

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.
- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca

aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.

- Las rejillas de impulsión estarán construidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de retorno estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de extracción estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de descarga estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.
- Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.
- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcados en el Pliego de Condiciones.
- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

Equipos de aire acondicionado:

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.
- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación
- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será ≥ 1 m.
- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-IT-2.2.5.1.)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (IT 2.2.2.1. del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (IT 2.2.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (IT 2.2.4 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (IT 2.4., IT 2.2.5.2. del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.

- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

3.3.5.3. Medición y abono

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

3.3.6. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

3.4. Manual de uso y mantenimiento de la instalación

3.4.1. Introducción

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de nuestro edificio.

Este documento forma parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

En el apartado 3.5.3. de este documento describiremos la IT 3 “Mantenimiento y Uso” del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)

3.4.2. Instalaciones.

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.

No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.

Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.

Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.

El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.

Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.

En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

3.4.2.1. Condiciones para el uso y mantenimiento de la Instalación.

En este apartado describimos el artículo VI del RITE, “Condiciones para el uso y mantenimiento de la Instalación”.

Artículo 25. Titulares y usuarios.

1. El titular o usuario de las instalaciones térmicas es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que este mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.
2. Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto.
3. Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.
4. Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por este RITE.
5. El titular de la instalación será responsable de que se realicen las siguientes acciones:
 - a) encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica;
 - b) realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación;

c) conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.

Artículo 26. Mantenimiento de las instalaciones.

1. Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE se realizarán por empresas mantenedoras autorizadas.
2. Al hacerse cargo del mantenimiento, el titular de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, contenido en el Libro del Edificio.
3. La empresa mantenedora será responsable de que el mantenimiento de la instalación térmica sea realizado correctamente de acuerdo con las instrucciones del «Manual de Uso y Mantenimiento» y con las exigencias de este RITE.
4. El «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica debe contener las instrucciones de seguridad y de manejo y maniobra de la instalación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética.
5. Será obligación del mantenedor autorizado y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de la documentación contenida en el «Manual de Uso y Mantenimiento» a las características técnicas de la instalación.
6. El mantenimiento de las instalaciones sujetas a este RITE será realizado de acuerdo con lo establecido en la IT 3, atendiendo a los siguientes casos:
 - a) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío igual o superior a 5 kW e inferior o igual a 70 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora, que debe realizar su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

b) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío mayor que 70 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica debe suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

c) Instalaciones térmicas cuya potencia térmica nominal total instalada sea igual o mayor que 5.000 kW en calor y/o 1.000 kW en frío, así como las instalaciones de calefacción o refrigeración solar cuya potencia térmica sea mayor que 400 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular debe suscribir un contrato de mantenimiento. El mantenimiento debe realizarse bajo la dirección de un técnico titulado competente con funciones de director de mantenimiento, ya pertenezca a la propiedad del edificio o a la plantilla de la empresa mantenedora.

7. En el caso de las instalaciones solares térmicas la clasificación en los apartados anteriores será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7 kW/m².

8. El titular de la instalación podrá realizar con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Artículo 27. Registro de las operaciones de mantenimiento.

1. Toda instalación térmica debe disponer de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formará parte del Libro del Edificio.
2. El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento. Se deberá conservar durante un tiempo no inferior a cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.
3. La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones en el mismo.

Artículo 28. Certificado de mantenimiento.

1. Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.
2. El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:
 - a) identificación de la instalación;
 - b) identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva;

- c) los resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3;
- d) declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el «Manual de Uso y Mantenimiento» y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.

3.4.2.2. Mantenimiento y Uso de las Instalaciones Térmicas.

Según dice la IT 3 del RITE, “Mantenimiento y uso de las instalaciones térmicas”:

IT 3.1 GENERALIDADES

Esta instrucción técnica contiene las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto o memoria técnica de la instalación final realizada.

IT 3.2 MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

- a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT.3.3.
- b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT.3.4.
- c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5.

d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT.3.6.

e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT.3.7.

IT 3.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1. Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas en la tabla 3.1 de esta instrucción para instalaciones de potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o mayor que 70 kW.

2. Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

Tabla 3.1. Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

Operación	Periodicidad	
	≤70kW	>70kW
1. Limpieza de los evaporadores	t	t
2. Limpieza de los condensadores	t	t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	t	2t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	t	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, del circuito de humos de calderas	t	2t
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2t
7. Limpieza del quemador de la caldera	t	m
8. Revisión del vaso de expansión	t	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	t	m
10. Comprobación de material refractario	--	2t
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	t	m

12. Revisión general de calderas de gas	t	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t	t
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	t	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	--	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	--	2t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	--	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	--	2t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	t	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	--	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	t	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	2t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	2t
27. Revisión de bombas y ventiladores	--	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	t	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30. Revisión del sistema de control automático	t	2t
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal $\leq 24,4$ kW	4a	--
32. Instalación de energía solar térmica	*	*
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t	2t
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
36. Control visual de la caldera de biomasa	s	s
37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	t	m
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

s: una vez cada semana

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

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

4a: cada cuatro años.

*: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.

IT 3.4 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

IT 3.4.1 Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.2. que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a).

Tabla 3.2.- Medidas de generadores de calor y su periodicidad.

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

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada

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

2a: cada dos años

IT 3.4.2 Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades de la tabla 3.3.

Tabla 3.3.- Medidas de generadores de frío y su periodicidad.

Medidas de generadores de frío	Periodicidad	
	70kW<P≤1000k W	P>1000k W
1. Temperatura del fluido exterior en la entrada y salida del evaporador.	3m	m
2. Temperatura del fluido exterior en la entrada y salida del condensador.	3m	m
3. Pérdida de Presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua.	3m	m
4. Pérdida de Presión en el condensador en plantas enfriadas por agua.	3m	m
5. Temperatura y presión en el evaporador.	3m	m
6. Temperatura y presión en el condensador.	3m	m
7. Potencia eléctrica absorbida.	3m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima.	3m	m
9. CEE o COP instantáneo.	3m	m
10. Caudal de agua en el evaporador.	3m	m
11. Caudal de agua en el condensador.	3m	m

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada

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

IT 3.4.3 Instalaciones de energía solar térmica

En las instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m² se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente

sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE 4 "Contribución solar mínima de agua caliente" del Código Técnico de la Edificación.

IT 3.4.4 Asesoramiento energético

1. La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.
2. Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

IT 3.5 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

1. Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.
2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

IT 3.6 INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.
2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

IT 3.7 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- a) horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- b) orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- c) programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- d) programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- e) programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

3.4.4. Unidades centralizadas de climatización

3.4.4.1. Uso

3.4.4.1.1. Precauciones

En este tipo de elementos de las instalaciones, el usuario es prácticamente un sujeto pasivo al que no se le encomienda ningún tipo de actuación, salvo la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.

Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

3.4.4.1.2. Prescripciones

Si se observara que los compresores trabajan en vacío o carga baja, se parará la instalación hasta la llegada del servicio técnico.

En las instalaciones con máquinas de condensación por aire (particularmente las individuales), se comprobará que la zona de expulsión de aire se mantiene libre de obstáculos y que el aparato puede realizar descarga libre.

Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C

en verano ni superiores a esa cifra en invierno.

En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

3.4.4.1.3. Prohibiciones

No se debe obstaculizar nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas de equipo.

Debe incompatibilizarse el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

3.4.4.2. Mantenimiento

3.4.4.2.1. Por el usuario

La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá realizar una inspección visual periódica de la unidad y sus elementos.

Únicamente dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario deberá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Inspección visual de aquellas partes vistas y la posible detección de anomalías como fugas, condensaciones, corrosiones, pérdida del aislamiento, etc., con el fin de dar aviso a la empresa mantenedora.

Limpiar y adecuar exteriormente los equipos de producción sin productos

abrasivos ni disolventes de los materiales plásticos de su carcasa.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

3.4.4.2.2. Por el profesional cualificado

Siempre que se revisen los equipos de producción, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante, lo que comprende los siguientes trabajos:

La revisión y reajuste internos de estas unidades terminales, especialmente la limpieza de los serpentines y ventiladores, sustitución de filtros, comprobación de termostatos y electroválvulas y limpieza del drenaje.

3.4.5. Sistemas de conducción de agua

3.4.5.1. Uso

3.4.5.1.1. Precauciones

La instalación se mantendrá llena de agua, incluso en los periodos de no funcionamiento, para evitar oxidaciones por entrada de aire.

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previamente al encendido de la caldera y se parará después de apagada ésta.

Se comprobará que los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen protegida la instalación y que queda totalmente parada y desconectada con la manipulación del interruptor de corte.

3.4.5.1.2. Prescripciones

Se vigilará el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo cuando fuera necesario, preferiblemente con caldera de frío.

Si se observara que los rellenos de la instalación se tienen que realizar con alguna frecuencia, se deberá avisar a la empresa o instalador autorizado que subsane la fuga.

3.4.5.1.3. Prohibiciones

No utilizar las tuberías del tendido de calefacción otros conductos metálicos bajo ningún concepto como toma de tierra.

No manipular ningún elemento de la instalación: superficie, llaves, válvulas, etc.

No modificar las condiciones exteriores seguridad previstas en la instalación original, salvo con un proyecto específico, desarrollado por un técnico competente.

3.4.5.2. Mantenimiento

3.4.5.2.1. Por el usuario

El mantenimiento deberá ser realizado por personal cualificado de la empresa responsable, de manera que el usuario únicamente deberá inspeccionar la instalación

para encontrar posibles fugas. Asimismo, deberá realizar una inspección visual periódica de los sistemas de conducción.

Ante cualquier anomalía, debe dar aviso a la empresa suministradora.

3.4.5.2.2. Por el profesional cualificado

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanqueidad y funcionamiento de la instalación de calefacción.

3.4.6. Unidades no autónomas para climatización (fancoils)

3.4.6.1. Uso

3.4.6.1.1. Precauciones

En este tipo de elementos de las instalaciones, el usuario es prácticamente un sujeto pasivo al que no se le encomienda ningún tipo de actuación, salvo la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.

Es aconsejable siempre consultar las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

3.4.6.1.2. Prescripciones

Se comprobará durante la puesta en marcha de invierno o verano que no hay bolsas de aire en la batería.

Se comprobarán las posibles fugas del circuito hidráulico.

Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.

En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

3.4.6.1.3. Prohibiciones

No se debe obstaculizar nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas de equipo.

Debe incompatibilizarse el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

3.4.6.2. Mantenimiento

3.6.6.2.1. Por el usuario

Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.

Antes de la temporada de utilización, el usuario deberá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

- Baterías: mantener limpio el paso entre aletas evitando la acumulación de polvo, etc

- Bandejas de condensación: revisarlas una vez al año para evitar la formación de algas, etc.

- Filtro: Se revisará una vez cada tres meses para evitar que se ensucien las baterías.

- Motor: Limpiar periódicamente mediante el soplado de aire comprimido para evitar que se acumule el polvo y la grasa en su rotor.

- Limpiar y adecentar exteriormente los aparatos sin productos abrasivos ni disolventes de los materiales plásticos de su carcasa.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

3.4.6.2.2. Por el profesional cualificado

Siempre que se revisen los aparatos, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante, lo que comprende los siguientes trabajos:

La revisión y reajuste internos de estas unidades terminales, especialmente la limpieza de los serpentines y ventiladores, sustitución de filtros, comprobación de termostatos y electroválvulas y limpieza del drenaje.

3.4.7. Sistemas de conducción de aire

3.4.7.1. Uso

3.4.7.1.1. Precauciones

Se tendrá especial cuidado en la manipulación de las rejillas y difusores de aire.

3.4.7.1.2. Prescripciones

La propiedad recibirá a la entrega de la vivienda planos definitivos del recorrido de los conductos que forman parte de la instalación de la climatización e indicación de las principales características de la misma. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora.

3.4.7.1.3. Prohibiciones

No se podrá modificar la instalación ni sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) ni ampliar el número de tomas sin un estudio realizado por un técnico competente.

3.4.7.2. Mantenimiento

3.4.7.2.1. Por el usuario

El mantenimiento de la instalación deberá ser realizado por un instalador autorizado de la empresa responsable.

Únicamente dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario deberá hacer las comprobaciones y realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Comprobación en los conductos del estado de su aislamiento, puntos de anclaje, conexiones, limpieza, etc.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

3.4.7.2.2. Por el profesional cualificado

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante.

Deberán quedar reflejadas en los planos de la propiedad todas aquellas modificaciones que se produzcan como consecuencia de los trabajos de reparación de la instalación.

3.5. Condiciones de montaje de los equipos.

3.5.1. Fan-coils de conductos.

- Adaptación de la unidad a un falso techo.

Antes de comenzar el proceso de instalación, es aconsejable familiarizarse con el plano de conjunto de la misma. Una plantilla de montaje puede servir de ayuda para preparar un plano. Todos los componentes de la instalación tienen que coordinarse en el plano.

- Precauciones de seguridad

Durante el proceso de instalación, retirar todos los residuos de los conductos para no quede nada en ellos que pueda dañar la unidad.

- Procedimiento de instalación

a) Colocar el equipo en el suelo aproximadamente encima o debajo del punto donde se vaya a instalar en el hueco del suelo o del techo. Instalación en un hueco del techo un elevador hidráulico y una escalera plegable facilitarán el trabajo.

b) Comprobar que las distancias alrededor de la unidad son suficientes para poder realizar correctamente el mantenimiento.

c) Presentar la plantilla en el techo y marcar la posición de los colgadores roscados. El método para fijar los colgadores roscados dependerá de la naturaleza y estado del techo. En caso de duda, solicitar consejo a un profesional. El diámetro máximo de los colgadores es de 8 mm.

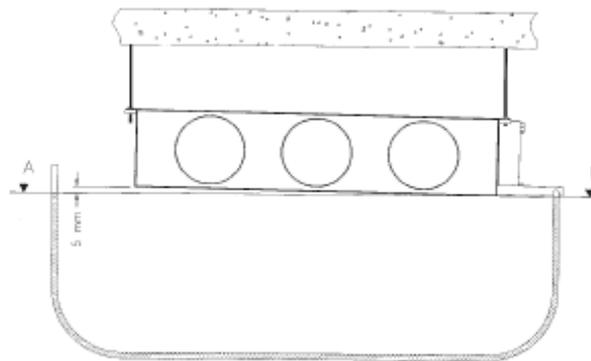
ADVERTENCIA: Para mover una unidad, no utilizar las conexiones de los tubos de agua ni los manguitos de drenaje de condensado, válvulas o tubos flexibles como puntos para agarrar.

Elevar la unidad y alinearla con los colgadores roscados. Colocar las tuercas para apoyar la unidad, pero no apretarlas.

NOTA: Al llegar a este punto, no apretar las tuercas a fondo ni aplicar la unidad contra el techo. El apriete de las tuercas debe hacerse después de conectar la unidad a las tuberías y conductos y nivelarla.

d) Nivelar la unidad

Ajustar las tuercas de los colgadores de manera que la bandeja de drenaje de condensado esté aproximadamente 5 mm por debajo del lado opuesto de la unidad. Comprobar que la pendiente es adecuada conectando un tubo transparente de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud al manguito de drenaje. Verter un poco de agua en la bandeja de drenaje hasta que el nivel de agua en el tubo llegue al borde inferior de la bandeja de drenaje. El nivel de agua en el extremo opuesto del tubo debe estar aproximadamente 5 mm por debajo de la base de la bandeja de drenaje.



e) Tubo de drenaje de condensado

Utilizar tubo transparente de plástico para agua fría de 16 mm de diámetro interior y darle una inclinación de 20 mm/m en todo el tramo horizontal del mismo. Instalar un sifón de 50 mm (como mínimo) para evitar que gases y olores lleguen al hueco del techo.

f) Instalar difusores de aire en el hueco del techo.

Conectar los conductos de alimentación o retorno de aire a los manguitos correspondientes en el plenum del difusor y en el equipo. Una vez instalada la unidad en el falso techo y antes de ponerla e marcha, quitar la película protectora del difusor.

Los equipos se conectan a los difusores mediante conductos. La pérdida de carga en los conductos tiene que ser compatible con la capacidad de la unidad. Las superficies interiores de los conductos deben ser tan lisas como sea posible. Evitar las curvas de pequeño radio.

Comprobar que no hay fugas ni retorcimientos y que no hay suciedad o residuos de la instalación dentro de los conductos. Los residuos dentro de los conductos pueden dañar el ventilador y las compuertas de los difusores de aire.

Comprobar los reglamentos locales sobre nivel de ruido y, si es necesario, añadir algún atenuador.

g) Conectar el conducto de entrada de aire de renovación.

h) Una vez terminada la instalación, es decir, cuando esté la unidad instalada en el falso techo o hueco del suelo, los conductos de aire terminados, los colectores de agua colocados con las válvulas de cierre preparadas en los manguitos de conexión y la instalación eléctrica preparada, conectar los tubos flexibles de agua. Todos los tubos flexibles tienen un conector con tuerca de unión de 1/2 pulgada BSP, según el tamaño de la unidad. Instalar una junta entre el conector roscado y la válvula de cierre.

i) Una vez instaladas todas las unidades, abrir las válvulas de cierre de los colectores. Para purgar las baterías, quitar los tapones de plástico de la puerta de acceso a la batería y luego desenroscar ligeramente los tornillos de purga con un destornillador. Cerrar perfectamente la válvula cuando haya salido todo el aire.

j) Hacer las conexiones eléctricas.

No aplicar tensión antes de que estén hechas y aseguradas todas las conexiones y colocadas todas las tapas protectoras. Tras lo anterior, la instalación estará preparada para ponerla en marcha.

3.5.2. Equipos exteriores. (enfriadora de agua con bomba de calor).

Tras la recepción de la unidad, y antes de su puesta en marcha, debe ser inspeccionada para determinar si ha sufrido daños. Comprobar si los circuitos frigoríficos están intactos, especialmente que ningún componente o tubería se ha desplazado o ha sufrido daños (por ejemplo, por efecto de un choque). En caso de duda, hacer una prueba de estanqueidad. Si se observa algún daño en la recepción, presentar inmediatamente una reclamación al transportista.

Colocación de la unidad

Consultar el Dimensiones y distancias del equipo para confirmar que hay espacio suficiente para todas las conexiones y operaciones de servicio. Para las coordenadas del centro de gravedad, la posición de los agujeros de fijación y la distribución del peso, consultar el plano de dimensiones certificado que acompaña a la unidad. Las aplicaciones típicas de estas unidades no requieren resistencia sísmica. No se ha comprobado su resistencia sísmica.

PRECAUCIÓN:

Aplicar las eslingas sólo a los puntos de elevación indicados marcados en la unidad.

Antes de colocar la unidad, verificar que:

- la carga admisible en el lugar es adecuada o se han aplicado los refuerzos necesarios.
- la unidad está instalada en posición horizontal sobre una superficie lisa (desnivel máximo admisible 5 mm a lo largo de ambos ejes).
- hay un espacio libre adecuado encima de la unidad para la circulación de aire y para permitir el acceso a los componentes (véanse los planos dimensionales).

- el número de puntos de apoyo es adecuado y se encuentran en los lugares correctos.
- no hay peligro de inundaciones en el lugar de instalación.
- en instalaciones a la intemperie, donde sean probables nevadas intensas y sean normales largos períodos con temperaturas inferiores a cero grados, se han tomado medidas para impedir la acumulación de nieve levantando la unidad por encima de la altura que puede alcanzar normalmente la nieve acumulada. Puede ser necesario el uso de deflectores para desviar los vientos fuertes. Los deflectores no deben limitar la llegada de aire a la unidad.

PRECAUCIÓN: Antes de elevar la unidad, comprobar que todos los paneles exteriores están colocados y apretados. Elevar y bajar la unidad con gran cuidado. Si se inclina o sufre sacudidas, puede dañarse o resultar perjudicado su funcionamiento. Si se elevan las unidades utilizando aparejos, es aconsejable proteger las baterías contra un posible aplastamiento mientras se mueve la unidad. Utilizar tirantes o un balancín para separar las eslingas por encima de la unidad. No inclinarlas más de 15°. La unidad incluye válvulas de servicio aguas arriba y debajo de la EXV (facilitan la reparación de la EXV). No cambie el ajuste de la válvula mientras la unidad está funcionando. La unidad no debe almacenarse con estas válvulas cerradas.

ADVERTENCIA: No presionar ni apalancar ninguno de los paneles exteriores. Sólo la base del chasis de la unidad se ha diseñado para soportar tales esfuerzos.

Comprobaciones antes de la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del sistema de refrigeración, debe verificarse la instalación completa, incluyendo el sistema de refrigeración, con los planos de instalación y dimensionales, con los diagramas de tuberías e instrumentación y con los

esquemas de cableado. Durante la instalación, debe seguirse la normativa nacional.

En

su ausencia, puede utilizarse como guía el párrafo 9-5 de la norma EN 378-2.

Comprobaciones visuales externas de la instalación:

- Comparar la instalación completa con los diagramas del sistema de refrigeración y de la alimentación eléctrica.
- Comprobar que todos los componentes cumplen las especificaciones de diseño.
- Comprobar que se dispone de todos los documentos y equipos de seguridad exigidos por las normas europeas actuales.
- Verificar que todos los dispositivos y conjuntos de seguridad y protección medioambiental están en su sitio y cumplen las normas europeas actuales.
- Verificar que se dispone de todos los documentos para recipientes a presión: certificados, placas de características, archivos y manuales de instrucciones exigidos por las normas europeas actuales.
- Verificar que las vías de acceso y escape están libres de obstáculos.
- Verificar las instrucciones y directrices para evitar la emisión deliberada de gases de refrigerante.
- Verificar la instalación de las conexiones.
- Verificar los soportes y elementos de fijación (materiales, trazados y conexiones).
- Verificar la calidad de las soldaduras y otras uniones.
- Comprobar la protección frente a daños mecánicos.
- Comprobar la protección térmica.
- Comprobar la protección de las piezas móviles.
- Verificar la accesibilidad para el mantenimiento y las reparaciones y para inspeccionar las tuberías.
- Verificar el estado de las válvulas.
- Verificar la calidad del aislamiento térmico.

IMPORTANTE: Los grupos del compresor se montan flotantes sobre bloques de goma dispuestos entre el chasis de la unidad y los chasis de los subgrupos (no están a la vista).

Para proteger los tubos durante el transporte, se les acopla en fábrica una brida que debe retirarse en la obra. Esta brida debe desmontarse en el lugar de instalación.

La brida se identifica con anillos rojos. Una etiqueta pegada al subconjunto del compresor advierte al instalador.

ÍNDICE.

4. PRESUPUESTO.

4.1. Cuadro de precios unitarios.....	2
4.1.1. Cuadro de mano de obra.....	2
4.1.2. Cuadro de materiales.....	3
4.2. Cuadro de precios descompuestos.....	9
4.2.1. Cuadro de precios nº 1.....	9
4.2.2. Cuadro de precios nº 2.....	25
4.2.3. Anexo de justificación de precios.....	45
4.3. Presupuestos	65
4.3.1. Medición.....	65
4.3.2. Presupuestos parciales.	69
4.3.3. Presupuesto de ejecución material.	89
4.3.4. Presupuesto de ejecución por contrata.....	89
4.3.5. Presupuesto de licitación	89
4.3.6. Presupuesto por conocimiento de la Administración.....	90

4.1. Cuadro de Precios Unitarios

4.1.1.- Cuadro de Mano de Obra

CUADRO DE MANO DE OBRA

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
			PRECIO (€/H)	CANT.	TOTAL (€)
1	mo002	Oficial 1ª calefactor.	16,22	175,76 h	2.850,85
2	mo003	Oficial 1ª instalador de climatización.	16,22	480,81 h	7.798,68
3	mo052	Ayudante calefactor.	15,03	175,76 h	2.641,69
4	mo053	Ayudante instalador de climatización.	15,03	480,81 h	7.226,52

TOTAL MANO DE OBRA

20.517,74

4.1.2.- Cuadro De Materiales

CUADRO DE MATERIALES

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
			PRECIO (€)	CANT.	TOTAL (€)
1	mt08tan010b	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro.	3,65	10,00 m	36,50
2	mt08tan010c	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.	4,06	24,13 m	97,98
3	mt08tan010d	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro.	6,00	162,89 m	977,34
4	mt08tan010e	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	7,58	73,77 m	559,16
5	mt08tan010f	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	8,48	14,24 m	120,74
6	mt08tan010g	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro.	12,32	89,46 m	1.102,15
7	mt08tan010h	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro.	16,10	1,29 m	20,79
8	mt08tan010i	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro.	21,25	0,64 m	13,61
9	mt08tan211b	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1/2" DN 15 mm, para soldar.	2,64	10,00 Ud	26,40
10	mt08tan211c	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 3/4" DN 20 mm, para soldar.	3,16	23,08 Ud	72,93
11	mt08tan211d	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1" DN 25 mm, para soldar.	3,16	155,61 Ud	491,73
12	mt08tan211e	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/4" DN 32 mm, para soldar.	4,22	70,35 Ud	296,88

13	mt08tan211f	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/2" DN 40 mm, para soldar.	4,22	13,56 Ud	57,22
14	mt08tan211g	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 2" DN 50 mm, para soldar.	4,22	85,20 Ud	359,54
15	mt08tan211h	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 2 1/2" DN 63 mm, para soldar.	4,22	1,23 Ud	5,19
16	mt08tan211i	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 3" DN 80 mm, para soldar.	4,22	0,61 Ud	2,57
17	mt17coe050bb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	2,55	10,00 m	25,50
18	mt17coe050db	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,10	23,08 m	71,55
19	mt17coe050eb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,58	145,61 m	521,28
20	mt17coe050fb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	4,29	68,35 m	293,22
21	mt17coe050gc	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 43,5 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	8,50	13,56 m	115,26
22	mt17coe050ic	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 55,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	9,80	85,20 m	834,96
23	mt17coe050kc	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 77,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	12,18	1,23 m	14,98
24	mt17coe050lc	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 89,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	13,67	0,61 m	8,34
25	mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	7,61	152,60 l	1.161,28

26	mt37cic020aa	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	35,46	5,00 Ud	177,30
27	mt37cic020ab	Contador de agua fría, para roscar, de 3/4" de diámetro.	48,35	1,00 Ud	48,35
28	mt37sve010a	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,43	10,00 Ud	24,30
29	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	3,49	2,00 Ud	6,98
30	mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	5,76	5,00 Ud	28,80
31	mt37sve010d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	8,95	1,00 Ud	8,95
32	mt37svr010a	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,29	5,00 Ud	11,45
33	mt37svr010b	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	2,68	1,00 Ud	2,68
34	mt37www050fa	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	19,31	10,00 Ud	193,10
35	mt37www050ha	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	28,88	2,00 Ud	57,76
36	mt37www060a	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	3,99	5,00 Ud	19,95
37	mt37www060b	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	6,47	1,00 Ud	6,47
38	mt42bcc010abc	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m ³ /h, caudal de aire nominal de 13000 m ³ /h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	9.365,00	5,00 Ud	46.825,00

39	mt42bcc010abk	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m ³ /h, caudal de aire nominal de 50000 m ³ /h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	29.327,00	1,00 Ud	29.327,00
40	mt42con020	Cinta de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho en base a resinas acrílicas, incluso p/p de cola adhesiva, para la fijación de conductos de lana de vidrio.	0,28	1.015,91 m	284,45
41	mt42con030aa	Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 (m ² K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-EN 13162-T5.	11,88	812,72 m ²	9.655,16
42	mt42ftc010bba	Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1300 m ³ /h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	518,00	4,00 Ud	2.072,00

43	mt42ftc010cba	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m ³ /h, caudal de aire nominal de 2150 m ³ /h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	645,00	4,00 Ud	2.580,00
44	mt42ftc010dca	Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m ³ /h, caudal de aire nominal de 3300 m ³ /h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1.061,00	4,00 Ud	4.244,00
45	mt42ftc300db	Fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1075 m ³ /h y potencia sonora nominal de 52 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1.689,00	10,00 Ud	16.890,00
46	mt42rej010acaf	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	46,65	3,00 Ud	139,95

47	mt42rej010acak	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamás horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamás verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamás acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	46,65	21,00 Ud	979,65
48	mt42rej010acal	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamás horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamás verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamás acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	49,39	32,00 Ud	1.580,48
49	mt42rej020caaf	Rejilla, provista de lamás fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	35,67	2,00 Ud	71,34
50	mt42rej020caak	Rejilla, provista de lamás fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	35,67	18,00 Ud	642,06
51	mt42rej020caal	Rejilla, provista de lamás fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	38,42	8,00 Ud	307,36
52	mt42trx370aaaa1	Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamás de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	87,56	12,00 Ud	1.050,72
53	mt42vsi010abk	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	90,00	12,00 Ud	1.080,00
54	mt42vsi010aei	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	127,00	10,00 Ud	1.270,00
55	mt42www010	Material auxiliar para instalaciones de climatización.	1,45	19,00 Ud	27,55
56	mt42www011	Repercusión por m ² de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	6,50	67,73 Ud	440,23

TOTAL MATERIALES**127.340,14**

4.2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.2.1.- Cuadro De Precios N° 1

CUADRO DE PRECIOS N° 1

Advertencia: Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

N°	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
1	ICF010	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. -</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p>	1.387,95	MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2	ICF010a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m³/h, caudal de aire nominal de 1300 m³/h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. -</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p>	817,47	OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3	ICF010b	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. -</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p>	950,90	NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

4	ICF050	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m³/h, caudal de aire nominal de 1075 m³/h y potencia sonora nominal de 52 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p>	2.086,59	DOS MIL OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5	ICR021	<p>m² - A) Descripción: Suministro e instalación de red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Coordinación con el resto de instalaciones. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Colocación y fijación de conductos. Colocación de accesorios.</p>	28,36	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

6	ICR030	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p>	56,83	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7	ICR030a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p>	60,17	SESENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
8	ICR030b	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p>	56,07	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

9	ICR030c	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p>	56,83	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
10	ICR030d	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p>	60,17	SESENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
11	ICR050	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p>	48,65	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

12	ICR050a	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.	44,54	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13	ICR050b	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.	45,29	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
14	ICR050c	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.	45,29	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
15	ICR050d	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.	45,29	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

16	ICR050e	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.	45,29	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
17	ICR050f	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.	45,29	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
18	ICR050g	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.	45,29	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
19	ICR050h	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.	45,29	CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

20	ICR050i	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.	48,65	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
21	ICR070	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.	96,98	NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
22	ICR070a	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.	96,98	NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
23	ICR070b	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.	96,98	NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

24	ICR070c	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p>	96,98	NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
25	ICR070d	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p>	96,98	NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
26	ICS005	<p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	127,96	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

27	ICS005a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. -</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	100,02	CIEN EUROS CON DOS CÉNTIMOS
28	ICS010	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. -</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	75,30	SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

29	ICS010a	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	27,30	VEINTISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
30	ICS010b	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	30,54	TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

31	ICS010c	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	36,84	TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
32	ICS010d	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	42,86	CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

33	ICS010e	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	53,70	CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
34	ICS010f	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	63,17	SESENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

35	ICS015	<p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	65,81	SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
36	ICS015a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	52,71	CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

37	ICV010	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m³/h, caudal de aire nominal de 50000 m³/h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C. Incluso p/p de conexiones hidráulicas, a las redes de saneamiento y eléctrica, medios y material de montaje. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la unidad. Nivelación de los elementos. Conexión con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Puesta en marcha. Limpieza y protección de las unidades.</p>	31.473,38	TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
----	--------	--	-----------	---

38	ICV010a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m³/h, caudal de aire nominal de 13000 m³/h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C. Incluso p/p de conexiones hidráulicas, a las redes de saneamiento y eléctrica, medios y material de montaje. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la unidad. Nivelación de los elementos. Conexión con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Limpieza y protección de las unidades.</p>	10.330,75	DIEZ MIL TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
----	---------	---	-----------	---

4.2.2.- Cuadro de Precios N° 2

CUADRO DE PRECIOS N° 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

N°	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
			PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)	
1	ICF010	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.</p> <p>Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización.</p> <p>Ayudante instalador de climatización.</p> <p>(Resto de obra)</p>			
			1,00 Ud	1.061,00	1.061,00
			1,00 Ud	90,00	90,00
			5,44 h	16,22	88,29
			5,44 h	15,03	81,81
					66,85
					1.387,95

2	ICF010a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m³/h, caudal de aire nominal de 1300 m³/h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m³/h, caudal de aire nominal de 1300 m³/h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.</p> <p>Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización.</p> <p>Ayudante instalador de climatización.</p> <p>(Resto de obra)</p>			
			1,00 Ud	518,00	518,00
			1,00 Ud	90,00	90,00
			5,44 h	16,22	88,29
			5,44 h	15,03	81,81
					39,37
					817,47

3	ICF010b	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.</p> <p>Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización.</p> <p>Ayudante instalador de climatización.</p> <p>(Resto de obra)</p>		
				950,90

4	ICF050	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m³/h, caudal de aire nominal de 1075 m³/h y potencia sonora nominal de 52 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m³/h, caudal de aire nominal de 1075 m³/h y potencia sonora nominal de 52 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.</p> <p>Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización.</p> <p>Ayudante instalador de climatización.</p> <p>(Resto de obra)</p>	<p>1,00 Ud 1.689,00 1.689,00</p> <p>1,00 Ud 127,00 127,00</p> <p>5,44 h 16,22 88,29</p> <p>5,44 h 15,03 81,81</p> <p>100,49</p>	<p>2.086,59</p>
5	ICR021	<p>m² - A) Descripción: Suministro e instalación de red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Coordinación con el resto de instalaciones. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Colocación y fijación de conductos. Colocación de accesorios.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cinta de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho en base a resinas acrílicas, incluso p/p de cola adhesiva, para la fijación de conductos de lana de vidrio.</p>	<p>1,50 m 0,28 0,42</p>	

		Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 (m ² K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-EN 13162-T5.	1,20 m ²	11,88	14,26	
		Repercusión por m ² de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	0,10 Ud	6,50	0,65	
		(Mano de obra)				
		Oficial 1 ^a instalador de climatización.	0,37 h	16,22	6,05	
		Ayudante instalador de climatización.	0,37 h	15,03	5,61	
		(Resto de obra)			1,37	
						28,36
6	ICR030	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.				
		(Materiales)				
		Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1,00 Ud	46,65	46,65	
		(Mano de obra)				
		Oficial 1 ^a instalador de climatización.	0,24 h	16,22	3,86	
		Ayudante instalador de climatización.	0,24 h	15,03	3,58	
		(Resto de obra)			2,74	
						56,83

7	ICR030a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). 1,00 Ud 49,39 49,39</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 0,25 h 16,22 4,09</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 0,25 h 15,03 3,79</p> <p>(Resto de obra) 2,90</p>		60,17
8	ICR030b	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). 1,00 Ud 46,65 46,65</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 0,22 h 16,22 3,49</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 0,22 h 15,03 3,23</p> <p>(Resto de obra) 2,70</p>		56,07

9	ICR030c	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). 1,00 Ud 46,65 46,65</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 0,24 h 16,22 3,86</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 0,24 h 15,03 3,58</p> <p>(Resto de obra) 2,74</p>		56,83
10	ICR030d	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). 1,00 Ud 49,39 49,39</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 0,25 h 16,22 4,09</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 0,25 h 15,03 3,79</p> <p>(Resto de obra) 2,90</p>		60,17
11	ICR050	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p>		

		(Materiales) Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. Ayudante instalador de climatización. (Resto de obra)	1,00 Ud 0,25 h 0,25 h	38,42 16,22 15,03	38,42 4,09 3,79 2,35	48,65
12	ICR050a	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla. (Materiales) Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. Ayudante instalador de climatización. (Resto de obra)	1,00 Ud 0,22 h 0,22 h	35,67 16,22 15,03	35,67 3,49 3,23 2,15	44,54
13	ICR050b	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla. (Materiales) Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. Ayudante instalador de climatización. (Resto de obra)	1,00 Ud 0,24 h 0,24 h	35,67 16,22 15,03	35,67 3,86 3,58 2,18	45,29
14	ICR050c	Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla. (Materiales) Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1,00 Ud	35,67	35,67	

		(Resto de obra)			2,18		45,29
18	ICR050g	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>(Materiales) Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). 1,00 Ud 35,67 35,67</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. 0,24 h 16,22 3,86 Ayudante instalador de climatización. 0,24 h 15,03 3,58 (Resto de obra) 2,18</p>					45,29
19	ICR050h	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>(Materiales) Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). 1,00 Ud 35,67 35,67</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. 0,24 h 16,22 3,86 Ayudante instalador de climatización. 0,24 h 15,03 3,58 (Resto de obra) 2,18</p>					45,29
20	ICR050i	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>(Materiales) Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje). 1,00 Ud 38,42 38,42</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. 0,25 h 16,22 4,09 Ayudante instalador de climatización. 0,25 h 15,03 3,79 (Resto de obra) 2,35</p>					48,65

21	ICR070	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>(Materiales) Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. 1,00 Ud 87,56 87,56</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. 0,15 h 16,22 2,47 Ayudante instalador de climatización. 0,15 h 15,03 2,28 (Resto de obra) 4,67</p>			96,98
22	ICR070a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>(Materiales) Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. 1,00 Ud 87,56 87,56</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. 0,15 h 16,22 2,47 Ayudante instalador de climatización. 0,15 h 15,03 2,28 (Resto de obra) 4,67</p>			96,98
23	ICR070b	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>(Materiales) Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. 1,00 Ud 87,56 87,56</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª instalador de climatización. 0,15 h 16,22 2,47 Ayudante instalador de climatización. 0,15 h 15,03 2,28 (Resto de obra) 4,67</p>			96,98

24	ICR070c	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. 1,00 Ud 87,56 87,56</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 0,15 h 16,22 2,47</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 0,15 h 15,03 2,28</p> <p>(Resto de obra) 4,67</p>		96,98
25	ICR070d	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. 1,00 Ud 87,56 87,56</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización. 0,15 h 16,22 2,47</p> <p>Ayudante instalador de climatización. 0,15 h 15,03 2,28</p> <p>(Resto de obra) 4,67</p>		96,98
26	ICS005	<p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro. 2,00 m 4,06 8,12</p> <p>Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 3/4" DN 20 mm, para soldar. 2,00 Ud 3,16 6,32</p>		

		Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	2,00 m	3,10	6,20
		Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,45 l	7,61	3,42
		Contador de agua fría, para roscar, de 3/4" de diámetro.	1,00 Ud	48,35	48,35
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2,00 Ud	3,49	6,98
		Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	1,00 Ud	2,68	2,68
		Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1,00 Ud	6,47	6,47
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	1,06 h	16,22	17,26
		Ayudante calefactor.	1,06 h	15,03	15,99
		(Resto de obra)			6,17
					127,96
27	ICS005a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro.</p> <p>Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1/2" DN 15 mm, para soldar.</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica.</p> <p>Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p> <p>Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".</p> <p>Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor.</p> <p>Ayudante calefactor.</p> <p>(Resto de obra)</p>			
			2,00 m	3,65	7,30
			2,00 Ud	2,64	5,28
			2,00 m	2,55	5,10
			0,30 l	7,61	2,28
			1,00 Ud	35,46	35,46
			2,00 Ud	2,43	4,86
			1,00 Ud	2,29	2,29
			1,00 Ud	3,99	3,99
			0,92 h	16,22	14,87
			0,92 h	15,03	13,78
					4,81

30	ICS010b	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro. 1,05 m 6,00 6,30</p> <p>Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1" DN 25 mm, para soldar. 1,00 Ud 3,16 3,16</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,58 3,58</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,30 l 7,61 2,28</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,44 h 16,22 7,14</p> <p>Ayudante calefactor. 0,44 h 15,03 6,61</p> <p>(Resto de obra) 1,47</p>		30,54
31	ICS010c	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. 1,05 m 7,58 7,96</p> <p>Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/4" DN 32 mm, para soldar. 1,00 Ud 4,22 4,22</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 4,29 4,29</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,38 l 7,61 2,85</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,50 h 16,22 8,17</p> <p>Ayudante calefactor. 0,50 h 15,03 7,58</p> <p>(Resto de obra) 1,77</p>		36,84

32	ICS010d	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexas y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. 1,05 m 8,48 8,90</p> <p>Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/2" DN 40 mm, para soldar. 1,00 Ud 4,22 4,22</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 43,5 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 8,50 8,50</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,45 l 7,61 3,42</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,50 h 16,22 8,17</p> <p>Ayudante calefactor. 0,50 h 15,03 7,58</p> <p>(Resto de obra) 2,07</p>		42,86
33	ICS010e	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexas y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro. 1,05 m 12,32 12,94</p> <p>Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 2" DN 50 mm, para soldar. 1,00 Ud 4,22 4,22</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 55,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 9,80 9,80</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,80 l 7,61 6,09</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,58 h 16,22 9,38</p> <p>Ayudante calefactor. 0,58 h 15,03 8,69</p> <p>(Resto de obra) 2,58</p>		53,70

34	ICS010f	<p>m - A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro. 1,05 m 16,10 16,91</p> <p>Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 2 1/2" DN 63 mm, para soldar. 1,00 Ud 4,22 4,22</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 77,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 12,18 12,18</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 1,15 l 7,61 8,75</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,58 h 16,22 9,38</p> <p>Ayudante calefactor. 0,58 h 15,03 8,69</p> <p>(Resto de obra) 3,04</p>		63,17
35	ICS015	<p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. 2,00 m 7,58 15,16</p> <p>Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/4" DN 32 mm, para soldar. 2,00 Ud 4,22 8,44</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". 1,00 Ud 8,95 8,95</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,96 h 16,22 15,62</p> <p>Ayudante calefactor. 0,96 h 15,03 14,47</p> <p>(Resto de obra) 3,17</p>		65,81

36	ICS015a	<p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro. 2,00 m 6,00 12,00</p> <p>Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1" DN 25 mm, para soldar. 2,00 Ud 3,16 6,32</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". 1,00 Ud 5,76 5,76</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,84 h 16,22 13,54</p> <p>Ayudante calefactor. 0,84 h 15,03 12,55</p> <p>(Resto de obra) 2,54</p>		52,71
37	ICV010	<p>Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m³/h, caudal de aire nominal de 50000 m³/h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C. Incluso p/p de conexiones hidráulicas, a las redes de saneamiento y eléctrica, medios y material de montaje. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la unidad. Nivelación de los elementos. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Puesta en marcha. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. 2,00 Ud 28,88 57,76</p>		

		Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m ³ /h, caudal de aire nominal de 50000 m ³ /h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1,00 Ud	29.327,00	29.327,00
		Material auxiliar para instalaciones de climatización. (Mano de obra)	4,00 Ud	1,45	5,80
		Oficial 1ª instalador de climatización.	18,14 h	16,22	294,28
		Ayudante instalador de climatización. (Resto de obra)	18,14 h	15,03	272,69
					1.515,85
					31.473,38
38	ICV010a	Ud - A) Descripción: Suministro y colocación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m ³ /h, caudal de aire nominal de 13000 m ³ /h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C. Incluso p/p de conexiones hidráulicas, a las redes de saneamiento y eléctrica, medios y material de montaje. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Colocación y fijación de la unidad. Nivelación de los elementos. Conexión con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Limpieza y protección de las unidades. (Materiales) Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2,00 Ud	19,31	38,62
		Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m ³ /h, caudal de aire nominal de 13000 m ³ /h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1,00 Ud	9.365,00	9.365,00
		Material auxiliar para instalaciones de climatización. (Mano de obra)	3,00 Ud	1,45	4,35

PRESUPUESTO



	Oficial 1ª instalador de climatización.	13,61 h	16,22	220,71	
	Ayudante instalador de climatización.	13,61 h	15,03	204,51	
	(Resto de obra)			497,56	
					10.330,75

4.2.3.- Anejo de Justificación de Precios

ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
1	ICF010	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - B) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p>			
Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total	
mt42ftc010dca	Ud	Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m ³ /h, caudal de aire nominal de 3300 m ³ /h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1.0000			
				1061.00	1061.00	
mt42vsi010abk	Ud	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	1.0000			
				90.00	90.00	
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	5.4430	16.22	88.29	
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	5.4430	15.03	81.81	
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	1321.10	26.42	
%	%	Costes indirectos	3.0000	1347.52	40.43	
Precio total por Ud					1387.95	

- 2 ICF010a Ud A) Descripción:** Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m³/h, caudal de aire nominal de 1300 m³/h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42ftc010bba	Ud Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1300 m ³ /h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1.0000	518.00	518.00
mt42vsi010abk	Ud Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	1.0000	90.00	90.00
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	5.4430	16.22	88.29
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	5.4430	15.03	81.81
%	% Costes directos complementarios	2.0000	778.10	15.56
%	% Costes indirectos	3.0000	793.66	23.81
Precio total por Ud				817.47

- 3 ICF010b Ud A) Descripción:** Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42ftc010cba	Ud Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m ³ /h, caudal de aire nominal de 2150 m ³ /h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1.0000	645.00	645.00
mt42vsi010abk	Ud Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	1.0000	90.00	90.00
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	5.4430	16.22	88.29
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	5.4430	15.03	81.81
%	% Costes directos complementarios	2.0000	905.10	18.10
%	% Costes indirectos	3.0000	923.20	27.70
Precio total por Ud				950.90

- 4 ICF050 Ud **A) Descripción:** Suministro y colocación de fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m³/h, caudal de aire nominal de 1075 m³/h y potencia sonora nominal de 52 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42ftc300db	Ud Fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m ³ /h, caudal de aire nominal de 1075 m ³ /h y potencia sonora nominal de 52 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1.0000	1689.00	1689.00
mt42vsi010aei	Ud Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	1.0000	127.00	127.00
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	5.4430	16.22	88.29
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	5.4430	15.03	81.81
%	% Costes directos complementarios	2.0000	1986.10	39.72
%	% Costes indirectos	3.0000	2025.82	60.77

Precio total por Ud

2086.59

- 5 ICR021 m² **A) Descripción:** Suministro e instalación de red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo del recorrido de los conductos. Coordinación con el resto de instalaciones. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Colocación y fijación de conductos. Colocación de accesorios.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42con030aa	m ² Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 (m ² K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-EN 13162-T5.	1.2000	11.88	14.26
mt42con020	m Cinta de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho en base a resinas acrílicas, incluso p/p de cola adhesiva, para la fijación de conductos de lana de vidrio.	1.5000	0.28	0.42
mt42www011	Ud Repercusión por m ² de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	0.1000	6.50	0.65
mo003	h Oficial 1 ^a instalador de climatización.	0.3730	16.22	6.05
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.3730	15.03	5.61
%	% Costes directos complementarios	2.0000	26.99	0.54
%	% Costes indirectos	3.0000	27.53	0.83

Precio total por m²

28.36

- 6 ICR030 Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej010acak	Ud Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	46.65	46.65
mo003	h Oficial 1 ^a instalador de climatización.	0.2380	16.22	3.86
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2380	15.03	3.58

%	% Costes directos complementarios	2.0000	54.09	1.08
%	Costes indirectos	3.0000	55.17	1.66

Precio total por Ud**56.83**

- 7 ICR030a Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej010acal	Ud	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000		
				49.39	49.39
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2520	16.22	4.09
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	0.2520	15.03	3.79
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	57.27	1.15
%	%	Costes indirectos	3.0000	58.42	1.75

Precio total por Ud**60.17**

- 8 ICR030b Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej010acaf	Ud	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000		
				46.65	46.65
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2150	16.22	3.49
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	0.2150	15.03	3.23
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	53.37	1.07
%	%	Costes indirectos	3.0000	54.44	1.63

Precio total por Ud**56.07**

- 9 ICR030c Ud **A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej010acak	Ud	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000		
				46.65	46.65
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2380	16.22	3.86
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	0.2380	15.03	3.58
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	54.09	1.08
%	%	Costes indirectos	3.0000	55.17	1.66

Precio total por Ud**56.83**

- 10 ICR030d Ud **A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej010acal	Ud	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000		
				49.39	49.39
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2520	16.22	4.09
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	0.2520	15.03	3.79
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	57.27	1.15
%	%	Costes indirectos	3.0000	58.42	1.75

Precio total por Ud**60.17**

- 11 ICR050 Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caal	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	38.42	38.42
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2520	16.22	4.09
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2520	15.03	3.79
%	% Costes directos complementarios	2.0000	46.30	0.93
%	% Costes indirectos	3.0000	47.23	1.42

Precio total por Ud 48.65

- 12 ICR050a Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caaf	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	35.67	35.67
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2150	16.22	3.49
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2150	15.03	3.23
%	% Costes directos complementarios	2.0000	42.39	0.85
%	% Costes indirectos	3.0000	43.24	1.30

Precio total por Ud 44.54

- 13 ICR050b Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caak	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	35.67	35.67
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2380	16.22	3.86
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2380	15.03	3.58
%	% Costes directos complementarios	2.0000	43.11	0.86
%	% Costes indirectos	3.0000	43.97	1.32

Precio total por Ud

45.29

- 14 ICR050c Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caak	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	35.67	35.67
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2380	16.22	3.86
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2380	15.03	3.58
%	% Costes directos complementarios	2.0000	43.11	0.86
%	% Costes indirectos	3.0000	43.97	1.32

Precio total por Ud

45.29

- 15 ICR050d Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caak	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	35.67	35.67
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2380	16.22	3.86
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2380	15.03	3.58
%	% Costes directos complementarios	2.0000	43.11	0.86
%	% Costes indirectos	3.0000	43.97	1.32

Precio total por Ud

45.29

- 16 ICR050e Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caak	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	35.67	35.67
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2380	16.22	3.86
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2380	15.03	3.58
%	% Costes directos complementarios	2.0000	43.11	0.86
%	% Costes indirectos	3.0000	43.97	1.32

Precio total por Ud

45.29

- 17 ICR050f Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caak	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	35.67	35.67
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2380	16.22	3.86
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2380	15.03	3.58
%	% Costes directos complementarios	2.0000	43.11	0.86
%	% Costes indirectos	3.0000	43.97	1.32

Precio total por Ud

45.29

- 18 ICR050g Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caak	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	35.67	35.67
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2380	16.22	3.86
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2380	15.03	3.58
%	% Costes directos complementarios	2.0000	43.11	0.86
%	% Costes indirectos	3.0000	43.97	1.32

Precio total por Ud

45.29

- 19 ICR050h Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caak	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	35.67	35.67
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2380	16.22	3.86
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2380	15.03	3.58
%	% Costes directos complementarios	2.0000	43.11	0.86
%	% Costes indirectos	3.0000	43.97	1.32

Precio total por Ud

45.29

- 20 ICR050i Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rej020caal	Ud Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje).	1.0000	38.42	38.42
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2520	16.22	4.09
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.2520	15.03	3.79
%	% Costes directos complementarios	2.0000	46.30	0.93
%	% Costes indirectos	3.0000	47.23	1.42

Precio total por Ud

48.65

- 21 ICR070 Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la reja.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx370aaaa1	Ud Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	1.0000	87.56	87.56
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1520	16.22	2.47
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.1520	15.03	2.28
%	% Costes directos complementarios	2.0000	92.31	1.85
%	% Costes indirectos	3.0000	94.16	2.82

Precio total por Ud

96.98

- 22 ICR070a Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la reja.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx370aaaa1	Ud Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	1.0000	87.56	87.56
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1520	16.22	2.47
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.1520	15.03	2.28
%	% Costes directos complementarios	2.0000	92.31	1.85
%	% Costes indirectos	3.0000	94.16	2.82

Precio total por Ud

96.98

- 23 ICR070b Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la reja.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx370aaaa1	Ud Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	1.0000	87.56	87.56
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1520	16.22	2.47
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.1520	15.03	2.28
%	% Costes directos complementarios	2.0000	92.31	1.85
%	% Costes indirectos	3.0000	94.16	2.82

Precio total por Ud 96.98

- 24 ICR070c Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la reja.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx370aaaa1	Ud Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	1.0000	87.56	87.56
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1520	16.22	2.47
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.1520	15.03	2.28
%	% Costes directos complementarios	2.0000	92.31	1.85
%	% Costes indirectos	3.0000	94.16	2.82

Precio total por Ud 96.98

- 25 ICR070d Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la reja.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx370aaaa1	Ud Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	1.0000	87.56	87.56
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1520	16.22	2.47
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	0.1520	15.03	2.28
%	% Costes directos complementarios	2.0000	92.31	1.85
%	% Costes indirectos	3.0000	94.16	2.82

Precio total por Ud 96.98

- 26 ICS005 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	3.49	6.98
mt37www060b	Ud Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1.0000	6.47	6.47
mt37cic020ab	Ud Contador de agua fría, para roscar, de 3/4" de diámetro.	1.0000	48.35	48.35
mt37svr010b	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	1.0000	2.68	2.68
mt08tan010c	m Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.	2.0000	4.06	8.12
mt08tan211c	Ud Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 3/4" DN 20 mm, para soldar.	2.0000	3.16	6.32
mt17coe050db	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	2.0000	3.10	6.20
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.4500	7.61	3.42
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	1.0640	16.22	17.26
mo052	h Ayudante calefactor.	1.0640	15.03	15.99
%	% Costes directos complementarios	2.0000	121.79	2.44
%	% Costes indirectos	3.0000	124.23	3.73

Precio total por Ud

127.96

- 27 ICS005a Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37sve010a	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	2.43	4.86

mt37www060a	Ud	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1.0000		
				3.99	3.99
mt37cic020aa	Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	1.0000	35.46	35.46
mt37svr010a	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1.0000	2.29	2.29
mt08tan010b	m	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro.	2.0000	3.65	7.30
mt08tan211b	Ud	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1/2" DN 15 mm, para soldar.	2.0000	2.64	5.28
mt17coe050bb	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	2.0000	2.55	5.10
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.3000	7.61	2.28
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.9170	16.22	14.87
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.9170	15.03	13.78
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	95.21	1.90
%	%	Costes indirectos	3.0000	97.11	2.91

Precio total por Ud

100.02

- 28 ICS010 m **A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan010i	m	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro.	1.0500		
				21.25	22.31
mt08tan211i	Ud	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 3" DN 80 mm, para soldar.	1.0000	4.22	4.22
mt17coe050lc	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 89,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	13.67	13.67
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	1.5000	7.61	11.42
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.6420	16.22	10.41
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.6420	15.03	9.65
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	71.68	1.43
%	%	Costes indirectos	3.0000	73.11	2.19

- Precio total por m 75.30**
- 29 ICS010a m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan010c	m Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.	1.0500	4.06	4.26
mt08tan211c	Ud Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 3/4" DN 20 mm, para soldar.	1.0000	3.16	3.16
mt17coe050db	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.10	3.10
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.2250	7.61	1.71
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.4400	16.22	7.14
mo052	h Ayudante calefactor.	0.4400	15.03	6.61
%	% Costes directos complementarios	2.0000	25.98	0.52
%	% Costes indirectos	3.0000	26.50	0.80

- Precio total por m 27.30**
- 30 ICS010b m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan010d	m Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro.	1.0500	6.00	6.30
mt08tan211d	Ud Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1" DN 25 mm, para soldar.	1.0000	3.16	3.16
mt17coe050eb	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.58	3.58
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.3000	7.61	2.28
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.4400	16.22	7.14
mo052	h Ayudante calefactor.	0.4400	15.03	6.61

%	% Costes directos complementarios	2.0000	29.07	0.58
%	Costes indirectos	3.0000	29.65	0.89

Precio total por m**30.54**

- 31 ICS010c m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan010e	m Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	1.0500	7.58	7.96
mt08tan211e	Ud Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/4" DN 32 mm, para soldar.	1.0000	4.22	4.22
mt17coe050fb	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	4.29	4.29
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.3750	7.61	2.85
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.5040	16.22	8.17
mo052	h Ayudante calefactor.	0.5040	15.03	7.58
%	% Costes directos complementarios	2.0000	35.07	0.70
%	Costes indirectos	3.0000	35.77	1.07

Precio total por m**36.84**

- 32 ICS010d m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan010f	m Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.	1.0500	8.48	8.90
mt08tan211f	Ud Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/2" DN 40 mm, para soldar.	1.0000	4.22	4.22
mt17coe050gc	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 43,5 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	8.50	8.50
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.4500	7.61	3.42

mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.5040	16.22	8.17
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.5040	15.03	7.58
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	40.79	0.82
%		Costes indirectos	3.0000	41.61	1.25

Precio total por m

42.86

- 33 ICS010e m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan010g	m	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro.	1.0500	12.32	12.94
mt08tan211g	Ud	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 2" DN 50 mm, para soldar.	1.0000	4.22	4.22
mt17coe050ic	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 55,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	9.80	9.80
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.8000	7.61	6.09
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.5780	16.22	9.38
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.5780	15.03	8.69
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	51.12	1.02
%		Costes indirectos	3.0000	52.14	1.56

Precio total por m

53.70

- 34 ICS010f m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan010h	m	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro.	1.0500	16.10	16.91
mt08tan211h	Ud	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 2 1/2" DN 63 mm, para soldar.	1.0000	4.22	4.22

mt17coe050kc	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 77,0 mm de diámetro y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000		
				12.18	12.18
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	1.1500	7.61	8.75
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.5780	16.22	9.38
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.5780	15.03	8.69
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	60.13	1.20
%	%	Costes indirectos	3.0000	61.33	1.84

Precio total por m

63.17

- 35 ICS015 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37sve010d	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	1.0000	8.95	8.95
mt08tan010e	m	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.	2.0000	7.58	15.16
mt08tan211e	Ud	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1 1/4" DN 32 mm, para soldar.	2.0000	4.22	8.44
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.9630	16.22	15.62
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.9630	15.03	14.47
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	62.64	1.25
%	%	Costes indirectos	3.0000	63.89	1.92

Precio total por Ud

65.81

- 36 ICS015a Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	1.0000	5.76	5.76
mt08tan010d	m	Tubo de acero negro UNE-EN 10255, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro.	2.0000	6.00	12.00
mt08tan211d	Ud	Accesorios para tubería de acero negro con soldadura DIN 2440 ST-00 de 1" DN 25 mm, para soldar.	2.0000	3.16	6.32

mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.8350	16.22	13.54
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.8350	15.03	12.55
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	50.17	1.00
%		Costes indirectos	3.0000	51.17	1.54

Precio total por Ud

52.71

- 37 ICV010 Ud A) Descripción:** Suministro y colocación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m³/h, caudal de aire nominal de 50000 m³/h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C. Incluso p/p de conexiones hidráulicas, a las redes de saneamiento y eléctrica, medios y material de montaje. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la unidad. Nivelación de los elementos. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Puesta en marcha. Limpieza y protección de las unidades.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42bcc010abk	Ud Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m³/h, caudal de aire nominal de 50000 m³/h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1.0000	29327.00	29327.00
mt37www050ha	Ud Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	28.88	57.76
mt42www010	Ud Material auxiliar para instalaciones de climatización.	4.0000	1.45	5.80
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	18.1430	16.22	294.28
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	18.1430	15.03	272.69
%	% Costes directos complementarios	2.0000	29957.53	599.15
%	% Costes indirectos	3.0000	30556.68	916.70

Precio total por Ud

31473.38

38 ICV010a Ud A) Descripción: Suministro y colocación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m³/h, caudal de aire nominal de 13000 m³/h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C. Incluso p/p de conexiones hidráulicas, a las redes de saneamiento y eléctrica, medios y material de montaje. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Colocación y fijación de la unidad. Nivelación de los elementos. Conexión con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Limpieza y protección de las unidades.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42bcc010abc	Ud Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m ³ /h, caudal de aire nominal de 13000 m ³ /h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión.	1.0000	9365.00	9365.00
mt37www050fa	Ud Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	19.31	38.62
mt42www010	Ud Material auxiliar para instalaciones de climatización.	3.0000	1.45	4.35
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	13.6070	16.22	220.71
mo053	h Ayudante instalador de climatización.	13.6070	15.03	204.51
%	% Costes directos complementarios	2.0000	9833.19	196.66
%	% Costes indirectos	3.0000	10029.85	300.90
Precio total por Ud				10330.75

4.3. Presupuestos

4.3.1. Medición

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.1	ICF010a	Ud	Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula "HIDROFIVE".	4,00
1.2	ICF010b	Ud	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula "HIDROFIVE".	4,00
1.3	ICF010	Ud	Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula "HIDROFIVE".	4,00
1.4	ICF050	Ud	Fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula "HIDROFIVE".	10,00
1.5	ICR021	m ²	Conductos de panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.	677,27
1.6	ICR030a	Ud	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	18,00
1.7	ICR030b	Ud	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	3,00

1.8	ICR030c	Ud	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	9,00
1.9	ICR030d	Ud	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	14,00
1.10	ICR030	Ud	Rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	12,00
1.11	ICR050a	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	2,00
1.12	ICR050b	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	4,00
1.13	ICR050c	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	4,00
1.14	ICR050d	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	2,00
1.15	ICR050e	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	2,00
1.16	ICR050f	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	2,00
1.17	ICR050g	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	2,00
1.18	ICR050h	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	2,00
1.19	ICR050i	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	4,00
1.20	ICR050	Ud	Rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	4,00

1.21	ICR070a	Ud	Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm.	1,00
1.22	ICR070b	Ud	Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm.	6,00
1.23	ICR070c	Ud	Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm.	1,00
1.24	ICR070d	Ud	Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm.	2,00
1.25	ICR070	Ud	Reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm.	2,00
1.26	ICS005a	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro para calefacción y/o refrigeración, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	5,00
1.27	ICS005	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro para calefacción y/o refrigeración, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	1,00
1.28	ICS010a	m	Tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro para distribución de agua fría y caliente, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	21,08
1.29	ICS010b	m	Tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro para distribución de agua fría y caliente, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	145,61
1.30	ICS010c	m	Tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro para distribución de agua fría y caliente, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	68,35
1.31	ICS010d	m	Tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro para distribución de agua fría y caliente, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	13,56
1.32	ICS010e	m	Tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro para distribución de agua fría y caliente, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	85,20

1.33	ICS010f	m	Tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro para distribución de agua fría y caliente, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	1,23
1.34	ICS010	m	Tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro para distribución de agua fría y caliente, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	0,61
1.35	ICS015a	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro para calefacción y/o refrigeración, colocada superficialmente.	5,00
1.36	ICS015	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro para calefacción y/o refrigeración, colocada superficialmente.	1,00
1.37	ICV010a	Ud	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C.	5,00
1.38	ICV010	Ud	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C.	1,00

4.3.2. Presupuestos Parciales

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	ICF010a	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m³/h, caudal de aire nominal de 1300 m³/h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	4,00	817,47	3.269,88

1.2 ICF010b Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	4,00	950,90	3.803,60
-----------------------	--	-------------	---------------	-----------------

1.3	ICF010	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIATESA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	4,00	1.387,95	5.551,80
------------	---------------	-----------	--	-------------	-----------------	-----------------

1.4	ICF050	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIATESA", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura de entrada del aire: 27°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,41 m³/h, caudal de aire nominal de 1075 m³/h y potencia sonora nominal de 52 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	10,00	2.086,59	20.865,90
------------	---------------	-----------	---	--------------	-----------------	------------------

1.5	ICR021	m²	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Coordinación con el resto de instalaciones. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Colocación y fijación de conductos. Colocación de accesorios.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	677,27	28,36	19.207,38
1.6	ICR030a	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	18,00	60,17	1.083,06

1.7 ICR030b	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamás horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, parte posterior formada por lamás verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamás acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	3,00	56,07	168,21
1.8 ICR030c	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamás horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamás verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamás acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	9,00	56,83	511,47

1.9 ICR030d Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	14,00	60,17	842,38
1.10 ICR030 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de doble deflexión, provista de lamas horizontales regulables individualmente, en aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, parte posterior formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	12,00	56,83	681,96

1.11	ICR050a	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x100 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2,00	44,54	89,08
1.12	ICR050b	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	4,00	45,29	181,16
1.13	ICR050c	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	4,00	45,29	181,16

1.14	ICR050d	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2,00	45,29	90,58
1.15	ICR050e	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2,00	45,29	90,58
1.16	ICR050f	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2,00	45,29	90,58

1.17 ICR050g	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2,00	45,29	90,58
1.18 ICR050h	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 700x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2,00	45,29	90,58
1.19 ICR050i	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	4,00	48,65	194,60

1.20	ICR050	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla, provista de lamas fijas a 45°, de aluminio anodizado color plata mate, de 800x150 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	4,00	48,65	194,60
1.21	ICR070a	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	1,00	96,98	96,98
1.22	ICR070b	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	6,00	96,98	581,88

1.23	ICR070c	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	1,00	96,98	96,98
1.24	ICR070d	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2,00	96,98	193,96
1.25	ICR070	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de reja de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación de la reja.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	2,00	96,98	193,96

1.26	ICS005a	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	5,00	100,02	500,10
1.27	ICS005	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	1,00	127,96	127,96

1.28	ICS010a	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	21,08	27,30	575,48
1.29	ICS010b	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	145,61	30,54	4.446,93

1.30	ICS010c	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	68,35	36,84	2.518,01
1.31	ICS010d	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	13,56	42,86	581,18

1.32	ICS010e	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	85,20	53,70	4.575,24
1.33	ICS010f	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	1,23	63,17	77,70

1.34	ICS010	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua fría y caliente formada por tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	0,61	75,30	45,93
1.35	ICS015a	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	5,00	52,71	263,55

1.36	ICS015	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de calefacción y/o refrigeración formado por 2 m de tubería de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	1,00	65,81	65,81
-------------	---------------	-----------	---	-------------	--------------	--------------

- 1.37 ICV010a Ud** A) Descripción: Suministro y colocación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-155 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 30 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 30,5 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión nominal disponible de 183,4 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 5,16 m³/h, caudal de aire nominal de 13000 m³/h y potencia sonora de 84,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C. Incluso p/p de conexiones hidráulicas, a las redes de saneamiento y eléctrica, medios y material de montaje.
- B) Incluye: Colocación y fijación de la unidad. Nivelación de los elementos. Conexión con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Limpieza y protección de las unidades.
- C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

5,00 10.330,75 51.653,75

- 1.38 ICV010 Ud** A) Descripción: Suministro y colocación de bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-630 "CIATESA", potencia frigorífica nominal de 119,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 122 kW (temperatura de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 48 l, presión nominal disponible de 159,6 kPa) y depósito de inercia de 725 l, caudal de agua nominal de 20,54 m³/h, caudal de aire nominal de 50000 m³/h y potencia sonora de 92,4 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, para instalación en exterior, con refrigerante R-407 C. Incluso p/p de conexiones hidráulicas, a las redes de saneamiento y eléctrica, medios y material de montaje.
- B) Incluye: Colocación y fijación de la unidad. Nivelación de los elementos. Conexión con las redes de conducción de agua, salubridad y eléctrica. Puesta en marcha. Limpieza y protección de las unidades.
- C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

1,00 31.473,38 31.473,38

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES: 155.347,92

4.3.3. Presupuesto de Ejecución Material

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	155.347,92
Presupuesto de ejecución material		155.347,92

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

4.3.4. Presupuesto de Ejecución Por Contrata

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	155.347,92
Presupuesto de ejecución material		155.347,92
13.00 % de gastos generales		20.195,23
6.00 % de beneficio industrial		9.320,88
Presupuesto de ejecución por contrata		184.864,03

Asciende el Presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS

4.3.5. Presupuesto de Licitación

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	155.347,92
Presupuesto de ejecución material		155.347,92
13.00 % de gastos generales		20.195,23
6.00 % de beneficio industrial		9.320,88
Suma		184.864,03
IVA: 16.00 %		29.578,24
Presupuesto de licitación		214.442,27

Asciende el Presupuesto de licitación a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

4.3.6. Presupuesto Para Conocimiento De La Administración

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN		
Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	155.347,92
	Presupuesto de ejecución material	155.347,92
	13.00 % de gastos generales	20.195,23
	6.00 % de beneficio industrial	9.320,88
	Suma	184.864,03
	IVA: 16.00 %	29.578,24
	Presupuesto de licitación	214.442,27
	Honorarios técnicos 5%	10.722,11
	Presupuesto para conocimiento de la Administración	225.164,38

Asciende el Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

