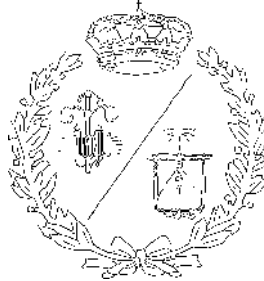


**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE
TELECOMUNICACIÓN**

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Máster

**CLIMATIZACIÓN Y ACS PARA UN CENTRO
DEPORTIVO**

(Air conditioning and HSW of a sport center)

**Para acceder al Título de
MÁSTER EN INGENIERIA INDUSTRIAL**

Autor: Carlos García Saiz

Octubre - 2017



INDICE DE TABLAS

1	Memoria	15
1.1	Objeto del proyecto	15
1.2	Alcance.....	15
1.3	Emplazamiento	16
1.4	Normas y referencias	16
1.5	Requisitos de diseño.....	17
1.5.1	Descripción del edificio.....	17
1.5.2	Hipótesis de diseño	19
1.6	Criterios de cálculo	21
1.7	Relación maquinaria y equipo	22
1.7.1	Sistemas aire-agua	22
1.7.2	Sistema aire-aire	23
1.7.3	sistema producción calor.....	24
1.7.4	Sistema de producción de frio.....	25
1.7.5	red de distribución de aire	25
1.7.6	Red de tuberías	26
1.7.7	Conclusiones.....	26
2	Anexos.....	27
2.1	Cálculos de la instalación: Conductos	27

2.2	Cálculos de la instalación: Difusores y regillas	30
2.3	Cálculos de la instalación: Tuberías refrigeración.....	32
2.4	Cálculos de la instalación: Tuberías calefacción	38
2.5	Cálculos de la instalación: Fancoils.....	44
2.6	Cálculos de cargas térmicas refrigeración	46
2.6.1	Recepción	46
2.6.2	Dirección.....	47
2.6.3	Vestuario femenino	48
2.6.4	Vestuario Masculino	49
2.6.5	Vestuario Niñas	50
2.6.6	Vestuario Niños	51
2.6.7	Sala socorrista.....	52
2.6.8	Botiquín.....	53
2.6.9	Sala de cycling	54
2.6.10	Piscina.....	55
2.6.11	Sala gimnasio.....	57
2.6.12	Sala musculación	58
2.7	Cargas térmicas calefacción.....	59
2.7.1	Recepción	59
2.7.2	Dirección.....	60

2.7.3	Vestuario Femenino	61
2.7.4	Vestuario Masculino	62
2.7.5	Vestuario Niñas	62
2.7.6	Vestuario Niños	63
2.7.7	Sala Socorrista	64
2.7.8	Botiquin.....	64
2.7.9	Sala Cycling	65
2.7.10	Piscina.....	66
2.7.11	Sala Gimnasio.....	67
2.7.12	Sala Musculación	68
2.8	Resumen del cálculo de cargas térmicas por zonas.....	69
2.8.1	Refrigeración	69
2.8.2	Calefacción.....	70
2.9	Aporte solar térmico.....	91
2.9.1	Circuito hidráulico.....	91
2.9.2	Determinación de la radiación.....	93
2.9.3	Dimensionamiento de la superficie de captación.....	94
2.9.4	Cálculo de la cobertura solar	96
2.9.5	Selección de la configuración básica	96
2.9.6	Selección del fluido calortador	96



2.9.7	Diseño del sistema de captación	97
2.9.8	Diseño del sistema intercambidor acumulador	98
2.9.9	Sistema de regulación y control	99
2.9.10	Cálculo de la separación entre filas de captadores	99
2.9.11	Aislamiento.....	101
2.10	Estudio básico seguridad y salud	102
2.10.1	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	102
2.10.2	Normativa y legislación aplicables	136
2.10.3	Pliego de cláusulas administrativas	152
3	<i>Plano.....</i>	171
3.1	Plano climatización sotano.....	172
3.2	Plano climatización planta baja.....	173
3.3	Plano climatización planta uno.....	174
3.4	Plano solar térmica sótano	175
3.5	Plano solar térmica cubierta.....	176
3.6	Plano esquema aporte solar térmica.....	176
4	<i>Pliego de condiciones</i>	177
4.1	Objeto y condiciones del proyecto.....	177
4.1.1	Disposiciones generales	177
4.1.2	Condiciones facultativas.....	178



4.1.3	Alcance del proyecto	178
4.2	Seguridad	178
4.2.1	Seguridad en el trabajo	178
4.2.2	Seguridad pública.....	179
4.3	organización del trabajo.....	179
4.3.1	Condiciones de suministro	180
4.3.2	organización	180
4.3.3	Elección de las obras	180
4.4	Baterías de calefacción	183
4.5	Baterías de refrigeración.....	184
4.6	Aislamientos	185
4.6.1	Aislamientos de tuberías de agua caliente	185
4.6.2	Aislamiento de tuberías de agua fría	186
4.6.3	Colocación del aislamiento.....	186
4.6.4	Aislamiento de conductos	188
4.7	Electrobombas.....	188
4.8	Conductos circulares	189
4.8.1	Conductos de chapa metálica.....	189
4.8.2	Codos	190
4.8.3	Tes.....	190



4.8.4	Conexiones flexibles	190
4.8.5	Cambios de sección del conducto y derivaciones	191
4.8.6	Características de chapa para conductos	191
4.9	Conductos de aire	192
4.9.1	Conductos rectangulares de fibra de vidrio.....	192
4.10	Dispositivos para salvar obstrucciones	194
4.11	Compuertas de regulación.....	195
4.12	Unidades de tratamiento de aire.....	195
4.13	Depósitos de expansión a presión	196
4.14	Difusores.....	197
4.15	Equipo de producción de frío	200
4.15.1	Condiciones generales	200
4.15.2	Placas de identificación	200
4.16	Calderas	200
4.16.1	Condiciones generales	200
4.16.2	Placas de identificación	201
4.16.3	Documentación	201
4.16.4	Accesorios.....	202
4.16.5	Funcionamiento y rendimiento.....	202
4.16.6	Exigencias de seguridad.....	203

4.16.7	Apoyos de las calderas.....	203
4.16.8	Orificios de las calderas	204
4.16.9	Presión de prueba.....	204
4.17	Equipos de condensación por agua.....	204
4.17.1	Compresor	205
4.17.2	Condensador.....	205
4.17.3	Evaporador.....	205
4.17.4	Circuito de refrigerante	205
4.17.5	Batería de calefacción por agua caliente.....	206
4.17.6	Ventiladores y motores	206
4.17.7	Sistemas de control	206
4.18	Filtros de aire	208
4.19	Grifos para alimentación y desagüe.....	209
4.20	Grupos enfriadores	209
4.20.1	Compresor	210
4.20.2	Condensador.....	210
4.20.3	Enfriador de agua	210
4.20.4	Sistema de control	211
4.21	Manómetros de circuitos hidráulicos.....	212
4.22	Quemadores.....	212



4.22.1	Condiciones generales	212
4.22.2	Instalación eléctrica	213
4.22.3	Documentación complementaria	214
4.22.4	Acoplamiento a calderas.....	214
4.23	Rejillas.....	215
4.24	Elementos de regulación	215
4.24.1	Válvulas motorizadas	215
4.24.2	Anclajes y suspensiones.....	216
4.24.3	Termómetros.....	217
4.25	Tubería, valvulería y accesorios.....	218
4.25.1	Materiales de tuberías	218
4.25.2	Soportes de tuberías.....	219
4.25.3	Valvulería	219
4.25.4	Accesorios.....	220
4.26	Ventiladores centrífugos.....	221
4.27	Consideraciones para tratamiento del agua.....	222
5	Mediciones	224
5.1	Climatización	224
5.2	Sistema Solar Térmico	232
6	PresupuestoS.....	235

6.1	Precios descompuestos.....	235
6.2	Presupuestos parciales.....	290
6.3	Presupuesto de ejecución de material	326
6.4	Presupuesto de ejecución por contrata.....	327
7	<i>Bibliografía</i>	328

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 - "Superficie habitáculos sótano"	17
Tabla 1.2 - "Superficie habitáculos planta baja"	18
Tabla 1.3 - "Superficie habitáculos planta 1"	19
Tabla 1.4 - " Temperatura en verano"	20
Tabla 1.5 - " Temperatura en verano"	20
Tabla 1.6 - " Condiciones interiores piscina en verano"	20
Tabla 1.7 - " Condiciones interiores piscina en invierno"	21
Tabla 1.8 - " Condiciones interiores habitaciones en verano"	21
Tabla 1.9 - " Condiciones interiores habitaciones en invierno"	21
Tabla 2.1 - " Cálculo instalaciones: Conductos"	30
Tabla 2.2 - " Cálculo instalaciones: Difusores y rejillas"	32
Tabla 2.3 - " Cálculo instalaciones: Tuberías refrigeración"	37
Tabla 2.4 - " Cálculo instalaciones: Tuberías calefacción"	43
Tabla 2.5 - " Cálculo Fancoils"	44
Tabla 2.6 - " Cálculo Fancoils II"	45
Tabla 2.7 - " Cargas térmicas recepción"	47
Tabla 2.8 - " Cargas térmicas dirección"	47
Tabla 2.9 - " Cargas térmicas vestuario femenino"	48

Tabla 2.10 - " Cargas térmicas vestuario masculino"	49
Tabla 2.11 - " Cargas térmicas vestuario niñas"	50
Tabla 2.12 - " Cargas térmicas vestuario niños"	51
Tabla 2.13 - " Cargas térmicas sala socorrista"	52
Tabla 2.14 - " Cargas térmicas botiquín"	53
Tabla 2.15 - " Cargas térmicas sala cycling"	55
Tabla 2.16 - " Cargas térmicas piscina"	56
Tabla 2.17 - " Cargas térmicas sala gimnasio"	58
Tabla 2.18 - " Cargas térmicas sala musculación"	59
Tabla 2.19 - " Cargas térmicas calefacción recepción"	60
Tabla 2.20 - " Cargas térmicas calefacción dirección"	61
Tabla 2.21 - " Cargas térmicas calefacción vestuario femenino"	61
Tabla 2.22 - " Cargas térmicas calefacción vestuario masculino"	62
Tabla 2.23 - " Cargas térmicas calefacción vestuario niñas"	63
Tabla 2.24 - " Cargas térmicas calefacción vestuario niños"	63
Tabla 2.25 - " Cargas térmicas calefacción sala socorrista"	64
Tabla 2.26 - " Cargas térmicas calefacción botiquín"	65
Tabla 2.27 - " Cargas térmicas calefacción sala cycling"	66



Tabla 2.28 - " Cargas térmicas calefacción piscina"	67
Tabla 2.29 - " Cargas térmicas calefacción gimnasio"	68
Tabla 2.30 - " Cargas térmicas calefacción sala musculación"	68
Tabla 2.31 - "Resumen cargas térmicas refrigeración"	69
Tabla 2.32 - " Resumen cargas térmicas calefacción "	70
Tabla 2.33 - " Resumen condiciones climáticas"	91
Tabla 2.34 - " Resumen de necesidades térmicas"	92
Tabla 2.35 - "Disposición paneles"	93
Tabla 2.36 - "Resumen energía aportada"	94
Tabla 2.37 - " Coeficiente de separación entre las filas de captadores"	100
Tabla 2.38 - " Características generales proyecto ejecución"	104
Tabla 2.39 - " Emplazamiento y condiciones del terreno"	104
Tabla 4.1 - " Relación de temp. fluido, diámetro de tubería y esp. de aislamiento en agua caliente"	185
Tabla 4.2 - " Relación de temp. fluido, diámetro de tubería y esp. de aislamiento en agua frío"	186
Tabla 4.3 - "Características chapa conductos"	191
Tabla 4.4 - "Separación de soportes en conductos"	217
Tabla 4.5 - " Resistencia mínima de los soportes"	219

Tabla 4.6 - " Velocidad máxima descarga de ventiladores"	222
Tabla 5.1 - " Mediciones: Climatización"	232
Tabla 5.2 - " Mediciones: Solar térmica"	234
Tabla 6.1 - "Precios descompuestos climatización"	276
Tabla 6.2 - " Precios descompuestos solar térmica"	289
Tabla 6.3 - " Presupuesto parcial climatización"	315
Tabla 6.4 - " Presupuesto parcial solar térmica"	325

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 2.1 - "Demanda/ Energía auxiliar"	95
Gráfica 2.2 - "Demanda/ Aporte solar"	95

1 MEMORIA

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es el cálculo y diseño del sistema de climatización y aporte energético para ACS de un complejo deportivo de pública concurrencia con piscina. Su adaptación para el cumplimiento con los requerimientos mínimos que exige el RITE y de las necesidades térmicas del complejo. El resto de instalaciones del edificio, como fontanería y saneamiento, protección contra incendios, baja tensión, etc., no se contemplan en este documento entendiendo que quedan excluidas del alcance de este proyecto.

1.2 ALCANCE

Esta memoria engloba las instalaciones de climatización de las piscinas y demás salas habitables de este edificio y que son las siguientes:

- Climatización de piscina.
- Climatización de estancias habitables.
- Generación de agua caliente sanitaria (ACS).

Para la climatización se ha proyectado un sistema mixto que engloba dos sistemas renovables (energía solar térmica) y uno convencional (caldera gas), siendo la suma de la potencia térmica generada superior a 70 KW y es preceptiva de un proyecto firmado técnico competente.

1.3 EMPLAZAMIENTO

El centro deportivo que consta de una zona de piscina cubierta y salas para actividad deportiva se encuentra en la localidad de Algeciras, provincia de Cádiz, en la comunidad autónoma de Andalucía. Según CTE zona climática D, consideración tenida en cuenta en todos los cálculos que se realizan en el proyecto.

1.4 NORMAS Y REFERENCIAS

- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 207/2007 de 29 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios e instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción al fuego y de resistencia frente al fuego
- Ordenanzas municipales y de la Comunidad Autónoma.
- Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (B.O.E. 6/12/77), e instrucciones técnicas complementarias (B.O.E. 3/2/78).
- Reglamento de Aparatos a Presión (B.O.E. 29/5/79) e instrucciones técnicas complementarias, así como sus sucesivas modificaciones.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico, de 22 de diciembre (B.O.E. 26/12/72), modificada por Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobadas por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.



- Normativa UNE de aplicación.
- Normas tecnológicas de la edificación.

1.5 REQUISITOS DE DISEÑO

1.5.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio que alberga todas las instalaciones tiene una forma irregular, que en sus máximas dimensiones alcanza los 53,47m x 30,58m.

Se trata de un edificio de tres alturas, las cuales se denominan sótano, planta baja y primera planta. El sótano se encuentra por debajo del nivel del suelo en su lado oeste y descubierto en la fachada este. La planta baja está totalmente a nivel del suelo.

Las tres plantas se encuentran a su vez divididas interiormente de acuerdo con la siguiente distribución:

SÓTANO

Sala maquinas 1	308,68 m2
Sala maquinas 2	580,32 m2

Tabla 1.1 - "Superficie habitáculos sótano"

PLANTA BAJA

Vestíbulo de Acceso	22,4	m2
Recepción	12,3	m2
Dirección	8,21	m2
Botiquín	9,75	m2
Acceso Sótano	3,74	m2
Aseos	5,93	m2
Distribuidor 1	37,59	m2
Distribuidor 2	60,46	m2
Vestuario Femenino	76,02	m2
Vestuario Masculino	76,08	m2
Vestuario Niñas	32,36	m2
Vestuario Niños	32,22	m2
Cuarto Socorrista	3,32	m2
Sauna	4,12	m2
Baño turco	4,12	m2
Recinto Piscina	607,06	m2

Tabla 1.2 - "Superficie habitáculos planta baja"

PRIMERA PLANTA

Sala Actividades1	96,63 m ²
Sala Actividades 2	118,02 m ²
Zona de Gradas	46,86 m ²
Distribuidor 1	2,85 m ²
Distribuidor 2	3,36 m ²
Escalera 1	6,17 m ²
Escalera 2	7,16 m ²
Acceso Gradas	7,39 m ²
Almacén	3,16 m ²

Tabla 1.3 - "Superficie habitáculos planta 1"

1.5.2 HIPÓTESIS DE DISEÑO

Para el diseño y el dimensionamiento de los equipos de este proyecto se consideran las siguientes hipótesis de diseño:

CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS EXTERIORES

Es preciso conocer las temperaturas secas y húmedas del lugar, así como otra serie de parámetros climáticos a partir de los cuáles se pueda calcular la demanda térmica máxima de la instalación y, en consecuencia, dimensionar los diferentes equipos y aparatos que conforman la instalación. Los niveles percentiles a considerar para las temperaturas seca y húmeda coincidente en verano y la temperatura seca en invierno, según la norma UNE 100014:2004, son del 2.5% en verano y del 97.5% en invierno.

Las condiciones exteriores que se han tomado como base para la realización de todos los cálculos son las siguientes:

VERANO

TEMPERATURA SECA	34,8 °C
TEMPERATURA HÚMEDA	31,6 °C

Tabla 1.4 - " Temperatura en verano"

INVIERNO

TEMPERATURA SECA	4,2°C
VARIACIÓN MEDIA DIARIA	13,2 °C

Tabla 1.5 - " Temperatura en verano"

CONDICIONES PSICOMÉTRICAS INTERIORES

Las condiciones interiores dependerá de la instancia en la que se esté, cabe diferenciar, las condiciones de la piscina y el resto de las estancias:

Piscina:

VERANO

TEMPERATURA SECA	28 °C
HUMEDAD RELATIVA	65%

Tabla 1.6 - " Condiciones interiores piscina en verano"

INVIERNO

TEMPERATURA SECA	28 °C
-------------------------	-------

HUMEDAD RELATIVA | 65%

Tabla 1.7 - " Condiciones interiores piscina en invierno"

Resto instancias:

VERANO

TEMPERATURA SECA	24 °C
HUMEDAD RELATIVA	50% ± 10 %

Tabla 1.8 - " Condiciones interiores habitaciones en verano"

INVIERNO

TEMPERATURA SECA	22 °C
HUMEDAD RELATIVA	50% ± 10 %

Tabla 1.9 - " Condiciones interiores habitaciones en invierno"

CONDICIONES DE VENTILACIÓN

El nivel de ventilación en general se ha tomado aplicando el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (I.T. 1.1.4.2) y la norma UNE 13779.

1.6 CRITERIOS DE CÁLCULO

Los criterios de cálculo que se han utilizado para dimensionar los sistemas de climatización y aporte de ACS en este proyecto son los considerados por el programa de cálculo CYPE 2012, valores de radiación solar, diferencia equivalente de temperatura, coeficientes de transmisión, etc... todos estos valores son descritos con mayor detalle en el capítulo siguiente.

1.7 RELACIÓN MAQUINARIA Y EQUIPO

La finalidad del sistema de acondicionamiento de aire del presente proyecto es proporcionar un ambiente confortable a los ocupantes, tanto trabajadores como clientes, de un centro deportivo. El ambiente confortable es el resultado de un control simultáneo de humedad, temperatura, limpieza, sonoridad y distribución del aire en todas las zonas acondicionadas.

1.7.1 SISTEMAS AIRE-AGUA

Los sistemas de climatización aire-agua, se componen de una instalación central de aire y de instalaciones locales de agua. La instalación central de aire es la encargada de controlar los niveles de contaminación y humedad del local; mientras que la instalación local de agua es la encargada de eliminar la carga térmica del mismo. Para este tipo de climatización, se utilizarán instalaciones de fan-coils con aire primario. Los fan-coils, se encargarán de aportar carga térmica sensible; mientras que el aire primario, que procederá de una unidad climatizadora, servirá para vencer a las cargas térmicas latentes, aparte de aportar también carga térmica sensible. Los fan-coils irán instalados en los locales a acondicionar térmicamente. Están constituidos por dos baterías, a las que llega agua fría o agua caliente desde una instalación central. El aire del local, al pasar por ellas, se enfría o se calienta, acondicionando de esta forma el local.

Los sistemas de distribución de agua de los fan-coils seleccionados en la instalación, serán de dos tubos de tal modo que a cada fan-coil llegue un tubo, con agua caliente o fría lo que permite calefactar o refrigerar la habitación en la que se encuentren pero no permite el uso diferenciado de los equipos, es decir, todos los equipos funcionan en modo calefacción o modo refrigeración.



El aire de ventilación, como ya se ha mencionado, se regula centralmente. Una vez tratado, se enviará a los locales mediante conductos, provocando a su llegada que el aire que había en el local pase por la batería de frío o calor del fan-coil. Para la instalación de este tipo de sistema de climatización, se tendrán en cuenta tanto las necesidades térmicas de refrigeración y calefacción de los locales. Se emplearán sistemas de climatización aire-agua todas las zonas del edificio exceptuando la piscina.

1.7.2 SISTEMA AIRE-AIRE

Los sistemas de climatización aire-aire, consisten en anular las cargas térmicas de las distintas zonas donde se instalen, mediante la entrada de aire a temperatura variable. Esto se consigue a través de las unidades de tratamiento de aire (UTA), también conocidas como climatizadores. Constan de varias partes:

- **Caja de mezcla:** Formada por una caja con compuertas de aire que permite ajustar los porcentajes de aire de retorno, aire exterior y expulsión de aire sobrante.
- **Filtros:** Armazones compuestos de una tela metálica sobre la que se coloca un filtro fino, que impide el paso de partículas arrastradas por el aire.
- **Ventiladores:** Aportan al aire la presión necesaria para alcanzar el punto más alejado del sistema, venciendo la pérdida de carga que existe en conductos y accesorios.
- **Baterías de frío y calor:** Formadas por un serpentín de cobre con aletas de aluminio, conectado al circuito de agua de la enfriadora o caldera, por el que hacemos pasar el aire que llega de la caja de mezcla. Cuenta además con una bandeja de recogida de condensaciones en la batería de aire frío. La variación del caudal de agua que pasa por las baterías, junto con la variación de la velocidad de los ventiladores, permitirá obtener diferentes relaciones de calor sensible y latente.



- **Humidificación:** Consiste en un equipo que inyecta agua al flujo de aire, con el fin de aumentar su humedad relativa.
- **Recuperación:** Formada por un equipo que sirve para recuperar el calor del aire de extracción del local, para cederlo al aire nuevo que entra y así ahorrar energía.

1.7.3 SISTEMA PRODUCCIÓN CALOR

La central térmica destinada a la producción de agua caliente, está situada en el sótano del edificio. Está formado por calderas, cuya función es calentar el agua proveniente de la instalación, transformando para ello la energía del combustible en calor. Una vez se haya producido el intercambio térmico, los humos generados en la caldera, saldrán al exterior a través de la chimenea; mientras que el agua calentada se dirige de nuevo a la instalación. Para la selección del equipo apropiado, se sumará la potencia calorífica requerida por el sistema, lo que da como resultado la demanda de calor en el edificio.

1.7.4 SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

Las enfriadoras son equipos industriales que buscan extraer el calor generado en los elementos terminales mediante el enfriamiento del agua proveniente de los mismos.

Para la producción de frío, el equipo consta de cuatro elementos principales: condensador, evaporador, compresor y válvula.

Para la selección del equipo, se tendrá en cuenta la potencia requerida por el edificio. Esta potencia será la suma de las potencias de las diferentes estancias de edificio.

1.7.5 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Los conductos de aire son los encargados de distribuir el caudal de aire por las distintas zonas del edificio; así como de recoger el caudal de aire de retorno.

En el diseño de la red de conductos, se procurará que el tendido de estos sea lo más sencillo y simétrico posible. Además, se tendrán en cuenta otros aspectos como son: espacio disponible, aspecto decorativo, factor económico, obstáculos tanto interiores como exteriores, elementos adaptadores, regulación del caudal, aislamientos, compuertas de acceso para mantenimiento y uniones flexibles. La red de conductos irá por los falsos techos del edificio.

El sistema de ventilación cuenta con una unidad de recuperación que sirve para recuperar el calor del aire de extracción del local, para cederlo al aire nuevo que entra y así ahorrar energía. Además, de contar con unos ventiladores para la impulsión tanto del aire de impulsión como del aire de retorno.



1.7.6 RED DE TUBERÍAS

La red de tuberías será la encargada de transportar el agua proveniente de la enfriadora o caldera hasta las baterías de frío y calor de los fan-coils y los climatizadores. Todos los conductos deberán ir apropiadamente aislados.

En cualquier tubo por el que circule agua, existirá una pérdida de presión, que dependerá de la velocidad del agua, del diámetro del tubo, de la rugosidad de la superficie interior y de la longitud del tubo

Para realizar la impulsión del agua, desde los equipos de producción de frío o calor hasta las baterías de frío y calor de los equipos, será necesario la colocación de bombas que impulsen el agua a través de toda la instalación venciendo, además, la pérdida de carga ocasionada.

1.7.7 CONCLUSIONES

Todos los equipos seleccionados quedan perfectamente ubicados en el Capítulo III – Planos, donde se localizan cada uno de los elementos de la instalación.

Del mismo modo la descripción de estos elementos se realiza en el Capítulo V – Mediciones, donde se realiza una descripción de todos los elementos utilizados en la instalación.

2 ANEXOS

2.1 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN: CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A1-Sótano	A4-Sótano	9826.8	1000x500	6.0	761.7	8.71	15.07	37.21	
A1-Sótano	N10-Sótano	9826.8	1000x500	6.0	761.7	4.71		40.01	
A1-Sótano	N2-Sótano	9826.8	1000x500	6.0	761.7	5.76		39.69	
A1-Sótano	A5-Sótano	9826.8	1000x500	6.0	761.7	5.63	21.40	29.94	
N2-Sótano	N40-Planta baja	9826.8	1000x500	6.0	761.7	2.90		46.60	
N10-Sótano	N41-Planta baja	9826.8	1000x500	6.0	761.7	2.90		46.92	
A10-Sótano	N16-Sótano	20000.0	1000x1000	5.9	1093.2	30.39		70.50	
A10-Sótano	N17-Sótano	20000.0	1000x1000	5.9	1093.2	4.15		1.54	
N16-Sótano	N44-Planta baja	20000.0	1000x1000	5.9	1093.2	2.90		75.83	
N17-Sótano	N45-Planta baja	20000.0	1000x1000	5.9	1093.2	2.90		6.87	
N77-Planta baja	N79-Planta baja	172.1	200x150	1.7	188.9	0.37		81.23	
N84-Planta baja	N78-Planta baja	155.7	200x150	1.5	188.9	4.65	2.94	101.36	31.78
N84-Planta baja	N78-Planta baja	113.2	150x150	1.5	164.0	0.90		99.09	
N84-Planta baja	N80-Planta baja	938.7	800x150	2.7	349.9	2.98	28.79	126.91	6.23
N84-Planta baja	N80-Planta baja	625.8	500x150	2.7	286.8	3.92	28.79	129.93	3.21
N84-Planta baja	N80-Planta baja	312.9	300x150	2.1	228.5	6.54	28.79	133.15	
N84-Planta baja	N80-Planta baja		300x150		228.5	0.50		104.36	
N78-Planta baja	A29-Planta baja	23.2	100x100	0.7	109.3	2.83	31.02	130.49	2.66
N78-Planta baja	A30-Planta baja	90.0	150x150	1.2	164.0	5.41	2.38	102.86	30.29
N79-Planta baja	N75-Planta baja	172.1	200x150	1.7	188.9	5.06		83.15	
N82-Planta baja	A31-Planta baja	99.5	150x150	1.3	164.0	0.96	2.13	86.77	14.79
N82-Planta baja	A32-Planta baja	25.6	100x100	0.8	109.3	1.48	17.03	101.56	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N86-Planta baja	N81-Planta baja	172.1	200x150	1.7	188.9	0.86		84.17	
N75-Planta baja	N86-Planta baja	172.1	200x150	1.7	188.9	2.41		83.90	
N81-Planta baja	N82-Planta baja	125.1	150x150	1.6	164.0	1.13		83.89	
N81-Planta baja	A33-Planta baja	47.0	150x100	0.9	133.2	3.45		84.72	
A33-Planta baja	A33-Planta baja	47.0	150x100	0.9	133.2	0.32	2.15	87.18	14.38
N87-Planta baja	N77-Planta baja	172.1	200x150	1.7	188.9	23.89		81.11	
N89-Planta baja	N43-Planta baja	5037.1	600x600	4.1	655.9	15.34		71.38	
N89-Planta baja	N87-Planta baja	172.1	200x150	1.7	188.9	1.93		73.35	
N89-Planta baja	N7-Planta 1	4865.0	600x500	4.8	598.1	2.70		63.86	
N90-Planta baja	N84-Planta baja	1094.4	800x150	3.2	349.9	26.74		96.14	
N91-Planta baja	N38-Planta baja	5494.7	600x600	4.5	655.9	7.57		72.91	
N91-Planta baja	N90-Planta baja	1094.4	800x150	3.2	349.9	1.13		82.38	
N91-Planta baja	N9-Planta 1	4400.2	600x500	4.4	598.1	2.71		77.79	
N92-Planta baja	A5-Planta baja	2166.1	400x400	4.0	437.3	6.70	9.25	92.74	40.40
N92-Planta baja	A5-Planta baja	1444.0	400x300	3.6	377.7	6.90	9.25	98.73	34.41
N92-Planta baja	A5-Planta baja	722.0	300x300	2.4	327.9	1.21	9.25	100.11	33.04
N38-Planta baja	N42-Planta baja	6938.7	800x500	5.2	686.7	5.01		70.48	
N38-Planta baja	N39-Planta baja	1444.0	400x300	3.6	377.7	3.11	9.25	85.58	47.56
N38-Planta baja	N39-Planta baja	722.0	300x300	2.4	327.9	6.93	9.25	88.60	44.55
N38-Planta baja	N39-Planta baja		300x300		327.9	4.63		79.35	
N40-Planta baja	N43-Planta baja	9826.8	1000x500	6.0	761.7	9.06		62.36	
N42-Planta baja	N92-Planta baja	2888.1	500x400	4.3	488.1	1.30	9.25	81.30	51.84

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
N42-Planta baja	N92-Planta baja	2166.1	400x400	4.0	437.3	5.41		77.95	
N42-Planta baja	N41-Planta baja	9826.8	1000x500	6.0	761.7	8.43		62.32	
N43-Planta baja	A16-Planta baja	4789.7	600x500	4.7	598.1	4.93	12.31	82.48	19.07
N43-Planta baja	A16-Planta baja	3831.8	500x500	4.5	546.6	1.48	12.31	83.26	18.30
N43-Planta baja	A16-Planta baja	2873.8	500x400	4.3	488.1	6.41	12.31	86.69	14.86
N43-Planta baja	A16-Planta baja	1915.9	400x400	3.5	437.3	0.42	12.31	86.87	14.68
N43-Planta baja	A16-Planta baja	957.9	400x300	2.4	377.7	4.97	12.31	88.06	13.50
N44-Planta baja	A19-Planta baja	6666.7	1000x1000	2.0	1093.2	13.14		78.84	
N44-Planta baja	A18-Planta baja	6666.7	1000x1000	2.0	1093.2	12.37		82.25	
N44-Planta baja	A22-Planta baja	6666.7	1000x1000	2.0	1093.2	6.02		81.39	
A19-Planta baja	A19-Planta baja	6666.7	2000x150	9.2	505.9	0.32	21.90	114.86	3.41
A18-Planta baja	A18-Planta baja	6666.7	2000x150	9.2	505.9	0.32	21.90	118.27	
A22-Planta baja	A22-Planta baja	6666.7	2000x150	9.2	505.9	0.32	21.90	117.42	0.86
N45-Planta baja	A24-Planta baja	6666.7	1000x1000	2.0	1093.2	12.16		8.58	
N45-Planta baja	A25-Planta baja	6666.7	1000x1000	2.0	1093.2	4.99		7.00	
N45-Planta baja	A34-Planta baja	6666.7	1000x1000	2.0	1093.2	12.38		7.90	
A24-Planta baja	A24-Planta baja	6666.7	2000x150	9.2	505.9	0.32	15.84	54.11	
A25-Planta baja	A25-Planta baja	6666.7	2000x150	9.2	505.9	0.32	15.84	52.53	1.58
A34-Planta baja	A34-Planta baja	6666.7	2000x150	9.2	505.9	0.32	15.84	53.43	0.68
N7-Planta 1	N10-Planta 1	4865.0	600x500	4.8	598.1	1.78	16.16	83.73	17.83
N7-Planta 1	N10-Planta 1	3219.0	500x500	3.8	546.6	3.49	16.16	85.03	16.53
N7-Planta 1	N10-Planta 1	1572.9	400x400	2.9	437.3	4.68	14.76	84.99	16.56
N7-Planta 1	N10-Planta 1	786.5	400x250	2.4	343.3	4.11	14.76	86.09	15.47
N7-Planta 1	N10-Planta 1		400x250		343.3	1.48		71.33	
N9-Planta 1	N12-Planta 1	4400.2	600x500	4.4	598.1	4.76		82.18	
N12-Planta 1	N11-Planta 1	2415.2	500x400	3.6	488.1	4.55	7.68	95.14	38.01

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	F	L	DP ₁	DP	D
Inicio	Final	(m ³ /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N12-Planta 1	N11-Planta 1	1422.7	400x300	3.5	377.7	6.84	7.01	100.25	32.89
N12-Planta 1	N11-Planta 1	948.5	300x300	3.1	327.9	3.19	7.01	103.58	29.56
N12-Planta 1	N11-Planta 1	474.2	250x250	2.2	273.3	3.83	7.01	105.75	27.40
N12-Planta 1	N11-Planta 1		250x250		273.3	2.10		98.74	
N12-Planta 1	N13-Planta 1	1985.0	400x400	3.7	437.3	1.96	7.68	94.00	39.14
N12-Planta 1	N13-Planta 1	992.5	400x300	2.5	377.7	2.80	7.68	95.83	37.32
N12-Planta 1	N13-Planta 1		400x300		377.7	0.82		88.15	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			DP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			DP	Pérdida de presión acumulada				
F	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

Tabla 2.1 - " Cálculo instalaciones: Conductos"

2.2 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN: DIFUSORES Y REGILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	F	w x h	Q	A	X	P	DP ₁	DP	D
	(mm)	(mm)	(m ³ /h)	(cm ²)	(m)	(dBA)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
A5-Sótano: Rejilla de extracción		1600x495	9826.8	5099.74		36.0	21.40	29.94	0.00
A4-Sótano: Rejilla de toma de aire		1600x495	9826.8	4079.79		41.8	15.07	37.21	0.00
A29-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x165	23.2	10.00	2.6	41.6	31.02	130.49	2.66
A30-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	2.6	2.38	102.86	30.29
A31-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	99.5	110.00		12.0	2.13	86.77	14.79
A32-Planta baja: Rejilla de retorno		225x165	25.6	10.00		43.6	17.03	101.56	0.00
A33-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	47.0	110.00		12.2	2.15	87.18	14.38
A5-Planta baja: Rejilla de impulsión		425x225	722.0	570.00	10.7	23.2	9.25	100.11	33.04
A16-Planta baja: Rejilla de retorno		425x225	957.9	440.00		38.7	12.31	88.06	13.50
A19-Planta baja: Rejilla de impulsión		1225x425	6666.7	3420.00	40.2	36.4	21.90	114.86	3.41
A18-Planta baja: Rejilla de impulsión		1225x425	6666.7	3420.00	40.2	36.4	21.90	118.27	0.00



Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
A22-Planta baja: Rejilla de impulsión		1225x425	6666.7	3420.00	40.2	36.4	21.90	117.42	0.86
A24-Planta baja: Rejilla de retorno		1225x425	6666.7	2700.00		42.5	15.84	54.11	0.00
A25-Planta baja: Rejilla de retorno		1225x425	6666.7	2700.00		42.5	15.84	52.53	1.58
A34-Planta baja: Rejilla de retorno		1225x425	6666.7	2700.00		42.5	15.84	53.43	0.68
N84 -> N78, (107.19, 44.48), 4.65 m: Rejilla de impulsión		225x125	42.5	140.00	3.0	5.8	2.94	101.36	31.78
N84 -> N80, (105.37, 47.60), 2.98 m: Rejilla de impulsión		225x125	312.9	140.00	9.3	40.5	28.79	126.91	6.23
N84 -> N80, (104.31, 43.83), 6.89 m: Rejilla de impulsión		225x125	312.9	140.00	9.3	40.5	28.79	129.93	3.21
N84 -> N80, (102.54, 37.53), 13.43 m: Rejilla de impulsión		225x125	312.9	140.00	9.3	40.5	28.79	133.15	0.00
N92 -> A5, (153.21, 41.41), 6.70 m: Rejilla de impulsión		425x225	722.0	570.00	10.7	23.2	9.25	92.74	40.40
N92 -> A5, (153.20, 34.51), 13.60 m: Rejilla de impulsión		425x225	722.0	570.00	10.7	23.2	9.25	98.73	34.41
N38 -> N39, (141.50, 44.93), 3.11 m: Rejilla de impulsión		425x225	722.0	570.00	10.7	23.2	9.25	85.58	47.56
N38 -> N39, (141.50, 38.00), 10.04 m: Rejilla de impulsión		425x225	722.0	570.00	10.7	23.2	9.25	88.60	44.55
N42 -> N92, (147.80, 48.07), 1.30 m: Rejilla de impulsión		425x225	722.0	570.00	10.7	23.2	9.25	81.30	51.84
N43 -> A16, (147.29, 41.93), 4.93 m: Rejilla de retorno		425x225	957.9	440.00		38.7	12.31	82.48	19.07
N43 -> A16, (147.29, 40.45), 6.41 m: Rejilla de retorno		425x225	957.9	440.00		38.7	12.31	83.26	18.30
N43 -> A16, (147.29, 34.04), 12.82 m: Rejilla de retorno		425x225	957.9	440.00		38.7	12.31	86.69	14.86
N43 -> A16, (147.29, 33.61), 13.24 m: Rejilla de retorno		425x225	957.9	440.00		38.7	12.31	86.87	14.68
N7 -> N10, (131.26, 47.95), 1.78 m: Rejilla de retorno		625x225	1646.0	660.00		42.8	16.16	83.73	17.83
N7 -> N10, (127.78, 47.95), 5.27 m: Rejilla de retorno		625x225	1646.0	660.00		42.8	16.16	85.03	16.53
N7 -> N10, (123.10, 47.95), 9.94 m: Rejilla de retorno		325x225	786.5	330.00		41.5	14.76	84.99	16.56
N7 -> N10, (118.99, 47.95), 14.06 m: Rejilla de retorno		325x225	786.5	330.00		41.5	14.76	86.09	15.47
N12 -> N11, (129.48, 42.80), 4.55 m: Rejilla de impulsión		625x225	992.5	860.00	11.9	20.4	7.68	95.14	38.01
N12 -> N11, (122.64, 42.80), 11.40 m: Rejilla de impulsión		325x225	474.2	430.00	8.1	19.0	7.01	100.25	32.89

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
N12 -> N11, (119.45, 42.80), 14.59 m: Rejilla de impulsión		325x225	474.2	430.00	8.1	19.0	7.01	103.58	29.56
N12 -> N11, (115.61, 42.80), 18.42 m: Rejilla de impulsión		325x225	474.2	430.00	8.1	19.0	7.01	105.75	27.40
N12 -> N13, (135.66, 42.70), 1.96 m: Rejilla de impulsión		625x225	992.5	860.00	11.9	20.4	7.68	94.00	39.14
N12 -> N13, (138.45, 42.70), 4.76 m: Rejilla de impulsión		625x225	992.5	860.00	11.9	20.4	7.68	95.83	37.32
Abreviaturas utilizadas									
F	Diámetro		P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)		DP ₁	Pérdida de presión					
Q	Caudal		DP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva		D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance								

Tabla 2.2 - " Cálculo instalaciones: Difusores y rejillas"

2.3 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN: TUBERÍAS REFRIGERACIÓN

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A2-Sótano	A2-Sótano	Impulsión (*)	100.0	8.28	1.1	1.14	0.183	21.88
A2-Sótano	N1-Sótano	Impulsión (*)	100.0	8.28	1.1	1.29	0.208	22.09
N1-Sótano	A6-Sótano	Impulsión (*)	100.0	8.28	1.1	0.93	0.150	22.24
N3-Sótano	N4-Sótano	Impulsión (*)	100.0	8.28	1.1	1.40	0.226	23.73
N4-Sótano	N1-Planta baja	Impulsión (*)	100.0	8.28	1.1	2.70	0.435	24.16
N7-Sótano	N3-Sótano	Impulsión (*)	100.0	8.28	1.1	0.05	0.008	23.50
A6-Sótano	N7-Sótano	Impulsión (*)	100.0	8.28	1.1	7.78	1.253	23.49
A10-Sótano	A10-Sótano	Impulsión (*)	63.0	2.54	0.8	2.10	0.373	35.29
A11-Sótano	A11-Sótano	Impulsión (*)	63.0	2.54	0.8	0.87	0.154	17.15
A11-Sótano	A10-Sótano	Impulsión (*)	63.0	2.54	0.8	15.59	2.763	19.92
A27-Planta baja	N24-Planta baja	Impulsión	32.0	0.56	0.7	1.38	0.441	28.71
A27-Planta baja	A27-Planta baja	Impulsión	32.0	0.56	0.7	2.78	0.887	54.61
A27-Planta baja	A27-Planta baja	Impulsión	32.0	0.56	0.7	0.05	0.016	28.72
A14-Planta baja	N37-Planta baja	Impulsión	15.0	0.04	0.2	5.38	0.599	32.93
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	15.0	0.04	0.2	2.04	0.226	59.17
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	15.0	0.04	0.2	0.05	0.006	32.94
N1-Planta baja	N9-Planta baja	Impulsión	63.0	3.08	1.0	4.97	1.269	25.43

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N1-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión (*)	80.0	5.20	1.0	3.12	0.644	24.81
N3-Planta baja	N2-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	1.19	0.318	29.42
N4-Planta baja	N3-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	3.46	0.927	29.10
N5-Planta baja	N4-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.46	0.658	28.17
N6-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	40.0	1.03	0.8	3.46	1.105	27.52
N7-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	40.0	1.03	0.8	2.94	0.941	26.41
N7-Planta baja	N16-Planta baja	Impulsión	50.0	1.54	0.8	4.83	1.070	26.54
N8-Planta baja	N2-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	3.35	0.897	30.32
N9-Planta baja	N7-Planta baja	Impulsión	63.0	2.56	0.8	0.21	0.038	25.47
N10-Planta baja	A26-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	3.78	1.013	31.71
N13-Planta baja	N10-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.90	0.778	30.69
N14-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.75	0.737	29.92
N15-Planta baja	N14-Planta baja	Impulsión	40.0	1.03	0.8	4.35	1.390	29.18
N17-Planta baja	N15-Planta baja	Impulsión	40.0	1.03	0.8	3.85	1.231	27.79
N16-Planta baja	N17-Planta baja	Impulsión	40.0	1.03	0.8	0.05	0.018	26.56
N18-Planta baja	N21-Planta baja	Impulsión (*)	63.0	2.40	0.8	0.22	0.035	26.22
N19-Planta baja	N18-Planta baja	Impulsión (*)	63.0	2.40	0.8	4.59	0.730	26.18
N20-Planta baja	N12-Planta baja	Impulsión (*)	80.0	4.58	0.9	3.39	0.548	25.35
N21-Planta baja	N22-Planta baja	Impulsión (*)	63.0	2.40	0.8	0.73	0.117	26.33
N22-Planta baja	A12-Planta baja	Impulsión	32.0	0.56	0.7	1.70	0.540	26.87
N22-Planta baja	N24-Planta baja	Impulsión (*)	50.0	1.84	0.9	6.21	1.932	28.27
N23-Planta baja	N28-Planta baja	Impulsión (*)	50.0	1.28	0.6	4.29	0.667	29.33
N24-Planta baja	N25-Planta baja	Impulsión (*)	50.0	1.28	0.6	1.68	0.261	28.53
N25-Planta baja	N23-Planta baja	Impulsión (*)	50.0	1.28	0.6	0.87	0.136	28.66
N26-Planta baja	N30-Planta baja	Impulsión (*)	40.0	0.65	0.5	6.85	0.926	30.95
N27-Planta baja	N26-Planta baja	Impulsión (*)	40.0	0.65	0.5	1.16	0.157	30.03
N28-Planta baja	N27-Planta baja	Impulsión (*)	50.0	1.28	0.6	3.50	0.544	29.87
N29-Planta baja	N34-Planta baja	Impulsión (*)	40.0	0.62	0.5	0.72	0.089	31.16
N30-Planta baja	N29-Planta baja	Impulsión (*)	40.0	0.62	0.5	0.95	0.117	31.07
N32-Planta baja	N31-Planta baja	Impulsión (*)	25.0	0.28	0.6	0.52	0.154	33.35
N33-Planta baja	N35-Planta baja	Impulsión (*)	32.0	0.34	0.4	2.07	0.260	31.77
N34-Planta baja	N33-Planta baja	Impulsión (*)	32.0	0.34	0.4	2.75	0.347	31.51
N35-Planta baja	N32-Planta baja	Impulsión (*)	25.0	0.28	0.6	4.86	1.432	33.20
N36-Planta baja	N37-Planta baja	Impulsión	15.0	0.03	0.1	0.08	0.004	32.34
N11-Planta baja	N2-Planta 1	Impulsión	63.0	2.18	0.7	2.90	0.385	26.16
N12-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión (*)	63.0	2.40	0.8	0.61	0.097	25.45
N12-Planta baja	N11-Planta baja	Impulsión	63.0	2.18	0.7	3.15	0.418	25.77
N37-Planta baja	N35-Planta baja	Impulsión	15.0	0.07	0.4	2.09	0.568	32.34
A2-Planta baja	N31-Planta baja	Impulsión (*)	25.0	0.28	0.6	6.99	2.060	35.41
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Impulsión (*)	25.0	0.28	0.6	2.04	0.599	62.03
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Impulsión (*)	25.0	0.28	0.6	0.05	0.015	35.43



Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A4-Planta baja	A4-Planta baja	Impulsión	25.0	0.28	0.6	2.04	0.599	58.86
A4-Planta baja	N34-Planta baja	Impulsión	25.0	0.28	0.6	3.74	1.100	32.26
A7-Planta baja	N30-Planta baja	Impulsión	15.0	0.03	0.2	0.88	0.062	31.02
A7-Planta baja	A7-Planta baja	Impulsión	15.0	0.03	0.2	2.10	0.147	45.77
A7-Planta baja	A7-Planta baja	Impulsión	15.0	0.03	0.2	0.05	0.004	31.02
A6-Planta baja	A6-Planta baja	Impulsión	40.0	0.63	0.5	2.81	0.353	57.31
A6-Planta baja	N27-Planta baja	Impulsión	40.0	0.63	0.5	0.68	0.085	29.96
A10-Planta baja	A10-Planta baja	Impulsión	40.0	0.62	0.5	2.81	0.348	52.20
A10-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión	40.0	0.62	0.5	0.37	0.046	24.85
A12-Planta baja	A12-Planta baja	Impulsión	32.0	0.56	0.7	2.81	0.892	54.76
A13-Planta baja	A13-Planta baja	Impulsión	15.0	0.03	0.1	2.10	0.107	47.06
A13-Planta baja	N36-Planta baja	Impulsión	15.0	0.03	0.1	0.18	0.009	32.35
A15-Planta baja	A15-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	0.05	0.013	26.11
A15-Planta baja	N9-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.49	0.667	26.10
A15-Planta baja	A15-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.81	0.752	53.86
A17-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.41	0.647	28.16
A17-Planta baja	A17-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.81	0.752	55.93
A17-Planta baja	A17-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	0.05	0.013	28.18
A20-Planta baja	A20-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.81	0.752	58.26
A20-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	0.71	0.190	30.51
A21-Planta baja	N16-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	1.91	0.511	27.05
A21-Planta baja	A21-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.81	0.752	54.82
A21-Planta baja	A21-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	0.05	0.013	27.06
A23-Planta baja	N14-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	0.91	0.244	29.42
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	0.05	0.013	29.44
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.81	0.752	57.19
A26-Planta baja	A26-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	0.05	0.013	31.72
A26-Planta baja	A26-Planta baja	Impulsión	32.0	0.51	0.6	2.81	0.752	59.47
N2-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	63.0	2.18	0.7	1.15	0.153	26.31
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Impulsión	32.0	0.44	0.5	2.37	0.473	58.82
A1-Planta 1	N1-Planta 1	Impulsión	32.0	0.44	0.5	9.71	1.942	31.35
A2-Planta 1	N1-Planta 1	Impulsión	32.0	0.44	0.5	3.29	0.658	30.06
A2-Planta 1	A2-Planta 1	Impulsión	32.0	0.44	0.5	2.36	0.473	57.55
A2-Planta 1	A2-Planta 1	Impulsión	32.0	0.44	0.5	0.05	0.009	30.07
A3-Planta 1	A3-Planta 1	Impulsión	40.0	0.65	0.5	2.29	0.311	55.22
A3-Planta 1	N3-Planta 1	Impulsión	40.0	0.65	0.5	4.04	0.549	27.91
A5-Planta 1	A5-Planta 1	Impulsión	40.0	0.65	0.5	2.30	0.312	54.83
N1-Planta 1	N3-Planta 1	Impulsión	40.0	0.88	0.7	8.59	2.042	29.41
N3-Planta 1	N4-Planta 1	Impulsión	50.0	1.53	0.8	4.75	1.039	27.36
N5-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	40.0	0.65	0.5	0.13	0.018	26.33
N5-Planta 1	N6-Planta 1	Impulsión	40.0	0.65	0.5	4.67	0.634	26.96

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F	Q	V	L	DP ₁	DP
Inicio	Final	Tipo	(mm)	(l/s)	(m/s)	(m)	(kPa)	(kPa)
N6-Planta 1	A5-Planta 1	Impulsión	40.0	0.65	0.5	4.09	0.555	27.52
N8-Planta 1	N4-Planta 1	Impulsión	50.0	1.53	0.8	0.07	0.016	26.32
A2-Sótano	A2-Sótano	Retorno (*)	100.0	8.28	1.1	1.39	0.221	0.22
A2-Sótano	N1-Sótano	Retorno (*)	100.0	8.28	1.1	1.34	0.214	0.43
N1-Sótano	A6-Sótano	Retorno (*)	100.0	8.28	1.1	0.93	0.148	0.58
N3-Sótano	N4-Sótano	Retorno (*)	100.0	8.28	1.1	1.40	0.223	2.05
N4-Sótano	N1-Planta baja	Retorno (*)	100.0	8.28	1.1	2.70	0.430	2.48
N7-Sótano	N3-Sótano	Retorno (*)	100.0	8.28	1.1	0.05	0.008	1.83
A6-Sótano	N7-Sótano	Retorno (*)	100.0	8.28	1.1	7.78	1.238	1.82
A10-Sótano	A10-Sótano	Retorno (*)	63.0	2.54	0.8	1.39	0.243	3.07
A10-Sótano	N18-Sótano	Retorno (*)	63.0	2.54	0.8	12.37	2.162	2.82
A11-Sótano	A11-Sótano	Retorno (*)	63.0	2.54	0.8	0.97	0.170	0.17
N18-Sótano	A7-Sótano	Retorno (*)	63.0	2.54	0.8	0.82	0.144	0.66
A7-Sótano	A11-Sótano	Retorno (*)	63.0	2.54	0.8	1.99	0.348	0.52
A27-Planta baja	A27-Planta baja	Retorno	32.0	0.56	0.7	2.83	0.888	7.85
A27-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	32.0	0.56	0.7	1.38	0.434	6.96
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Retorno	15.0	0.04	0.2	2.06	0.221	11.32
A14-Planta baja	N37-Planta baja	Retorno	15.0	0.04	0.2	5.38	0.579	11.10
N1-Planta baja	N9-Planta baja	Retorno	63.0	3.08	1.0	4.97	1.254	3.74
N1-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno (*)	80.0	5.20	1.0	3.12	0.636	3.12
N3-Planta baja	N2-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	1.19	0.313	7.66
N4-Planta baja	N3-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	3.46	0.911	7.35
N5-Planta baja	N4-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.46	0.647	6.44
N6-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	40.0	1.03	0.8	3.46	1.089	5.79
N7-Planta baja	N6-Planta baja	Retorno	40.0	1.03	0.8	2.94	0.927	4.70
N7-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	50.0	1.54	0.8	4.83	1.054	4.83
N8-Planta baja	N2-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	3.35	0.882	8.54
N9-Planta baja	N7-Planta baja	Retorno	63.0	2.56	0.8	0.21	0.038	3.77
N10-Planta baja	A26-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	3.78	0.996	9.91
N13-Planta baja	N10-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.90	0.764	8.92
N14-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.75	0.725	8.15
N15-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	40.0	1.03	0.8	4.35	1.370	7.43
N17-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno	40.0	1.03	0.8	3.85	1.214	6.06
N16-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	40.0	1.03	0.8	0.05	0.017	4.84
N18-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno (*)	63.0	2.40	0.8	0.22	0.035	4.51
N19-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno (*)	63.0	2.40	0.8	4.59	0.720	4.47
N20-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno (*)	80.0	4.58	0.9	3.39	0.541	3.66
N21-Planta baja	N22-Planta baja	Retorno (*)	63.0	2.40	0.8	0.73	0.115	4.62
N22-Planta baja	A12-Planta baja	Retorno	32.0	0.56	0.7	1.70	0.531	5.16
N22-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno (*)	50.0	1.84	0.9	6.21	1.907	6.53
N23-Planta baja	N28-Planta baja	Retorno (*)	50.0	1.28	0.6	4.29	0.656	7.58



Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N24-Planta baja	N25-Planta baja	Retorno (*)	50.0	1.28	0.6	1.68	0.256	6.79
N25-Planta baja	N23-Planta baja	Retorno (*)	50.0	1.28	0.6	0.87	0.134	6.92
N26-Planta baja	N30-Planta baja	Retorno (*)	40.0	0.65	0.5	6.85	0.908	9.17
N27-Planta baja	N26-Planta baja	Retorno (*)	40.0	0.65	0.5	1.16	0.154	8.27
N28-Planta baja	N27-Planta baja	Retorno (*)	50.0	1.28	0.6	3.50	0.535	8.11
N29-Planta baja	N34-Planta baja	Retorno (*)	40.0	0.62	0.5	0.72	0.087	9.38
N30-Planta baja	N29-Planta baja	Retorno (*)	40.0	0.62	0.5	0.95	0.115	9.29
N32-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno (*)	25.0	0.28	0.6	0.52	0.151	11.53
N33-Planta baja	N35-Planta baja	Retorno (*)	32.0	0.34	0.4	2.07	0.255	9.97
N34-Planta baja	N33-Planta baja	Retorno (*)	32.0	0.34	0.4	2.75	0.339	9.72
N35-Planta baja	N32-Planta baja	Retorno (*)	25.0	0.28	0.6	4.86	1.405	11.37
N36-Planta baja	N37-Planta baja	Retorno	10.0	0.03	0.3	0.08	0.028	10.55
N11-Planta baja	N2-Planta 1	Retorno	63.0	2.18	0.7	2.90	0.379	4.45
N12-Planta baja	N19-Planta baja	Retorno (*)	63.0	2.40	0.8	0.61	0.096	3.75
N12-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno	63.0	2.18	0.7	3.15	0.411	4.07
N37-Planta baja	N35-Planta baja	Retorno	15.0	0.07	0.4	2.09	0.554	10.52
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Retorno (*)	25.0	0.28	0.6	2.06	0.594	14.14
A2-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno (*)	25.0	0.28	0.6	6.99	2.021	13.55
A4-Planta baja	A4-Planta baja	Retorno	25.0	0.28	0.6	2.06	0.594	11.06
A4-Planta baja	A4-Planta baja	Retorno	25.0	0.28	0.6	0.05	0.014	10.47
A4-Planta baja	N34-Planta baja	Retorno	25.0	0.28	0.6	3.74	1.080	10.46
A7-Planta baja	A7-Planta baja	Retorno	15.0	0.03	0.2	2.20	0.149	9.38
A7-Planta baja	N30-Planta baja	Retorno	15.0	0.03	0.2	0.88	0.060	9.23
A6-Planta baja	A6-Planta baja	Retorno	40.0	0.63	0.5	2.86	0.353	8.55
A6-Planta baja	A6-Planta baja	Retorno	40.0	0.63	0.5	0.05	0.006	8.20
A6-Planta baja	N27-Planta baja	Retorno	40.0	0.63	0.5	0.68	0.084	8.20
A10-Planta baja	A10-Planta baja	Retorno	40.0	0.62	0.5	2.86	0.348	3.52
A10-Planta baja	A10-Planta baja	Retorno	40.0	0.62	0.5	0.05	0.006	3.17
A10-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	40.0	0.62	0.5	0.37	0.045	3.16
A12-Planta baja	A12-Planta baja	Retorno	32.0	0.56	0.7	2.86	0.893	6.06
A12-Planta baja	A12-Planta baja	Retorno	32.0	0.56	0.7	0.05	0.016	5.17
A13-Planta baja	A13-Planta baja	Retorno	10.0	0.03	0.3	2.20	0.803	11.44
A13-Planta baja	A13-Planta baja	Retorno	10.0	0.03	0.3	0.05	0.018	10.64
A13-Planta baja	N36-Planta baja	Retorno	10.0	0.03	0.3	0.18	0.066	10.62
A15-Planta baja	A15-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.86	0.752	5.14
A15-Planta baja	N9-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.49	0.655	4.39
A17-Planta baja	A17-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.86	0.752	7.18
A17-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.41	0.636	6.43
A20-Planta baja	A20-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.86	0.752	9.50
A20-Planta baja	N8-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	0.77	0.202	8.75
A21-Planta baja	A21-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.86	0.752	6.08

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F	Q	V	L	DP ₁	DP
Inicio	Final	Tipo	(mm)	(l/s)	(m/s)	(m)	(kPa)	(kPa)
A21-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	1.91	0.502	5.33
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.86	0.752	8.42
A23-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	0.91	0.240	7.67
A26-Planta baja	A26-Planta baja	Retorno	32.0	0.51	0.6	2.86	0.752	10.67
N2-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	63.0	2.18	0.7	1.15	0.150	4.60
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Retorno	32.0	0.44	0.5	2.42	0.475	10.04
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Retorno	32.0	0.44	0.5	0.05	0.009	9.56
A1-Planta 1	N1-Planta 1	Retorno	32.0	0.44	0.5	9.71	1.906	9.55
A2-Planta 1	A2-Planta 1	Retorno	32.0	0.44	0.5	2.42	0.474	8.77
A2-Planta 1	N1-Planta 1	Retorno	32.0	0.44	0.5	3.29	0.646	8.29
A3-Planta 1	A3-Planta 1	Retorno	40.0	0.65	0.5	2.34	0.312	6.50
A3-Planta 1	N3-Planta 1	Retorno	40.0	0.65	0.5	4.04	0.539	6.18
A3-Planta 1	A3-Planta 1	Retorno	40.0	0.65	0.5	0.05	0.006	6.18
A5-Planta 1	A5-Planta 1	Retorno	40.0	0.65	0.5	2.35	0.313	6.10
A5-Planta 1	A5-Planta 1	Retorno	40.0	0.65	0.5	0.05	0.006	5.79
N1-Planta 1	N3-Planta 1	Retorno	40.0	0.88	0.7	8.59	2.010	7.65
N3-Planta 1	N4-Planta 1	Retorno	50.0	1.53	0.8	4.75	1.024	5.64
N5-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	40.0	0.65	0.5	0.13	0.017	4.62
N5-Planta 1	N6-Planta 1	Retorno	40.0	0.65	0.5	4.67	0.622	5.24
N6-Planta 1	A5-Planta 1	Retorno	40.0	0.65	0.5	4.09	0.545	5.78
N8-Planta 1	N4-Planta 1	Retorno	50.0	1.53	0.8	0.07	0.015	4.62
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
F	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		DP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad		DP	Pérdida de presión acumulada				

Tabla 2.3 - " Cálculo instalaciones: Tuberías refrigeración"

2.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN: TUBERÍAS CALEFACCIÓN

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N3-Sótano	N4-Sótano	Impulsión (*)	100.0	1.37	0.2	1.40	0.006	3.77
N4-Sótano	N1-Planta baja	Impulsión (*)	100.0	1.37	0.2	2.70	0.012	3.79
N7-Sótano	N3-Sótano	Impulsión (*)	100.0	1.37	0.2	0.05	0.000	3.77
N9-Sótano	N11-Sótano	Impulsión (*)	50.0	1.37	0.7	0.40	0.062	2.75
N11-Sótano	N7-Sótano	Impulsión (*)	50.0	1.37	0.7	6.53	1.020	3.77
N8-Sótano	A9-Sótano	Impulsión (*)	50.0	1.37	0.7	0.46	0.072	0.85
N12-Sótano	N23-Sótano	Impulsión (*)	50.0	1.37	0.7	0.41	0.064	0.75
A9-Sótano	N9-Sótano	Impulsión (*)	50.0	1.37	0.7	11.78	1.840	2.69
A10-Sótano	A10-Sótano	Impulsión (*)	40.0	0.65	0.5	2.10	0.246	16.73
A10-Sótano	A12-Sótano	Impulsión (*)	40.0	0.65	0.5	11.37	1.331	1.49
A20-Sótano	A20-Sótano	Impulsión (*)	63.0	3.35	1.1	0.05	0.014	0.02
A20-Sótano	N20-Sótano	Impulsión (*)	63.0	3.35	1.1	0.45	0.122	0.14
N19-Sótano	A13-Sótano	Impulsión (*)	63.0	3.35	1.1	0.49	0.134	1.35
N20-Sótano	A23-Sótano	Impulsión (*)	63.0	3.35	1.1	0.62	0.169	0.31
N23-Sótano	N8-Sótano	Impulsión (*)	50.0	1.37	0.7	0.15	0.024	0.77
A23-Sótano	N19-Sótano	Impulsión (*)	63.0	3.35	1.1	3.33	0.907	1.21
A3-Sótano	A3-Sótano	Impulsión (*)	40.0	0.65	0.5	0.67	0.079	0.08
A3-Sótano	N13-Sótano	Impulsión (*)	40.0	0.65	0.5	0.32	0.037	0.12
A12-Sótano	N13-Sótano	Impulsión (*)	40.0	0.65	0.5	0.34	0.040	0.16
A22-Sótano	A22-Sótano	Impulsión (*)	50.0	1.37	0.7	0.67	0.105	0.11
A22-Sótano	N5-Sótano	Impulsión (*)	50.0	1.37	0.7	0.59	0.092	0.20
N5-Sótano	N12-Sótano	Impulsión (*)	50.0	1.37	0.7	3.12	0.488	0.69
A27-Planta baja	N24-Planta baja	Impulsión	32.0	0.02	0.0	1.38	0.001	3.84
A27-Planta baja	A27-Planta baja	Impulsión	32.0	0.02	0.0	2.78	0.001	28.84
A27-Planta baja	A27-Planta baja	Impulsión	32.0	0.02	0.0	0.05	0.000	3.84
A14-Planta baja	N37-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.0	5.38	0.020	3.99
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.0	2.04	0.008	30.00
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.0	0.05	0.000	3.99
N1-Planta baja	N9-Planta baja	Impulsión (*)	63.0	0.66	0.2	4.97	0.057	3.84
N1-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión	80.0	0.71	0.1	3.12	0.012	3.80
N3-Planta baja	N2-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	1.19	0.014	4.03
N4-Planta baja	N3-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	3.46	0.042	4.01
N5-Planta baja	N4-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	2.46	0.030	3.97
N6-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	40.0	0.22	0.2	3.46	0.050	3.94
N7-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	40.0	0.22	0.2	2.94	0.043	3.89
N7-Planta baja	N16-Planta baja	Impulsión (*)	50.0	0.33	0.2	4.83	0.049	3.89
N8-Planta baja	N2-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	3.35	0.041	4.07
N9-Planta baja	N7-Planta baja	Impulsión (*)	63.0	0.55	0.2	0.21	0.002	3.85

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N10-Planta baja	A26-Planta baja	Impulsión (*)	32.0	0.11	0.1	3.78	0.046	4.13
N13-Planta baja	N10-Planta baja	Impulsión (*)	32.0	0.11	0.1	2.90	0.035	4.08
N14-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión (*)	32.0	0.11	0.1	2.75	0.034	4.05
N15-Planta baja	N14-Planta baja	Impulsión (*)	40.0	0.22	0.2	4.35	0.063	4.01
N17-Planta baja	N15-Planta baja	Impulsión (*)	40.0	0.22	0.2	3.85	0.056	3.95
N16-Planta baja	N17-Planta baja	Impulsión (*)	40.0	0.22	0.2	0.05	0.001	3.90
N18-Planta baja	N21-Planta baja	Impulsión	63.0	0.20	0.1	0.22	0.000	3.82
N19-Planta baja	N18-Planta baja	Impulsión	63.0	0.20	0.1	4.59	0.006	3.82
N20-Planta baja	N12-Planta baja	Impulsión	80.0	0.67	0.1	3.39	0.012	3.81
N21-Planta baja	N22-Planta baja	Impulsión	63.0	0.20	0.1	0.73	0.001	3.82
N22-Planta baja	A12-Planta baja	Impulsión	32.0	0.02	0.0	1.70	0.001	3.82
N22-Planta baja	N24-Planta baja	Impulsión	50.0	0.18	0.1	6.21	0.020	3.84
N23-Planta baja	N28-Planta baja	Impulsión	50.0	0.16	0.1	4.29	0.012	3.86
N24-Planta baja	N25-Planta baja	Impulsión	50.0	0.16	0.1	1.68	0.005	3.84
N25-Planta baja	N23-Planta baja	Impulsión	50.0	0.16	0.1	0.87	0.002	3.85
N26-Planta baja	N30-Planta baja	Impulsión	40.0	0.13	0.1	6.85	0.037	3.91
N27-Planta baja	N26-Planta baja	Impulsión	40.0	0.13	0.1	1.16	0.006	3.87
N28-Planta baja	N27-Planta baja	Impulsión	50.0	0.16	0.1	3.50	0.010	3.87
N29-Planta baja	N34-Planta baja	Impulsión	40.0	0.12	0.1	0.72	0.003	3.92
N30-Planta baja	N29-Planta baja	Impulsión	40.0	0.12	0.1	0.95	0.005	3.92
N32-Planta baja	N31-Planta baja	Impulsión	25.0	0.05	0.1	0.52	0.006	4.00
N33-Planta baja	N35-Planta baja	Impulsión	32.0	0.07	0.1	2.07	0.010	3.94
N34-Planta baja	N33-Planta baja	Impulsión	32.0	0.07	0.1	2.75	0.014	3.93
N35-Planta baja	N32-Planta baja	Impulsión	25.0	0.05	0.1	4.86	0.055	4.00
N36-Planta baja	N37-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.0	0.08	0.000	3.97
N11-Planta baja	N2-Planta 1	Impulsión	63.0	0.47	0.2	2.90	0.018	3.85
N12-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	63.0	0.20	0.1	0.61	0.001	3.81
N12-Planta baja	N11-Planta baja	Impulsión	63.0	0.47	0.2	3.15	0.019	3.83
N37-Planta baja	N35-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.1	2.09	0.027	3.97
A2-Planta baja	N31-Planta baja	Impulsión	25.0	0.05	0.1	6.99	0.079	4.08
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Impulsión	25.0	0.05	0.1	2.04	0.023	30.11
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Impulsión	25.0	0.05	0.1	0.05	0.001	4.08
A4-Planta baja	A4-Planta baja	Impulsión	25.0	0.05	0.1	2.04	0.023	29.98
A4-Planta baja	N34-Planta baja	Impulsión	25.0	0.05	0.1	3.74	0.042	3.96
A7-Planta baja	N30-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.0	0.88	0.003	3.91
A7-Planta baja	A7-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.0	2.10	0.007	18.52
A7-Planta baja	A7-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.0	0.05	0.000	3.91
A6-Planta baja	A6-Planta baja	Impulsión	40.0	0.04	0.0	2.81	0.001	30.87
A6-Planta baja	N27-Planta baja	Impulsión	40.0	0.04	0.0	0.68	0.000	3.87
A10-Planta baja	A10-Planta baja	Impulsión	40.0	0.04	0.0	2.81	0.002	30.80
A10-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión	40.0	0.04	0.0	0.37	0.000	3.80

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A12-Planta baja	A12-Planta baja	Impulsión	32.0	0.02	0.0	2.81	0.001	30.82
A13-Planta baja	A13-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.0	2.10	0.008	18.58
A13-Planta baja	N36-Planta baja	Impulsión	15.0	0.01	0.0	0.18	0.001	3.97
A15-Planta baja	A15-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	0.05	0.001	3.88
A15-Planta baja	N9-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	2.49	0.030	3.87
A15-Planta baja	A15-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	2.81	0.034	30.91
A17-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	2.41	0.029	3.97
A17-Planta baja	A17-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	2.81	0.034	31.00
A17-Planta baja	A17-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	0.05	0.001	3.97
A20-Planta baja	A20-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	2.81	0.034	31.11
A20-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	0.71	0.009	4.07
A21-Planta baja	N16-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	1.91	0.023	3.92
A21-Planta baja	A21-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	2.81	0.034	30.95
A21-Planta baja	A21-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	0.05	0.001	3.92
A23-Planta baja	N14-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	0.91	0.011	4.03
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	0.05	0.001	4.03
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Impulsión	32.0	0.11	0.1	2.81	0.034	31.06
A26-Planta baja	A26-Planta baja	Impulsión (*)	32.0	0.11	0.1	0.05	0.001	4.13
A26-Planta baja	A26-Planta baja	Impulsión (*)	32.0	0.11	0.1	2.81	0.034	31.16
N2-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	63.0	0.47	0.2	1.15	0.007	3.86
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Impulsión	32.0	0.10	0.1	2.37	0.025	31.14
A1-Planta 1	N1-Planta 1	Impulsión	32.0	0.10	0.1	9.71	0.102	4.12
A2-Planta 1	N1-Planta 1	Impulsión	32.0	0.10	0.1	3.29	0.035	4.05
A2-Planta 1	A2-Planta 1	Impulsión	32.0	0.10	0.1	2.36	0.025	31.07
A2-Planta 1	A2-Planta 1	Impulsión	32.0	0.10	0.1	0.05	0.000	4.05
A3-Planta 1	A3-Planta 1	Impulsión	40.0	0.13	0.1	2.29	0.013	30.94
A3-Planta 1	N3-Planta 1	Impulsión	40.0	0.13	0.1	4.04	0.023	3.93
A5-Planta 1	A5-Planta 1	Impulsión	40.0	0.13	0.1	2.30	0.013	30.92
N1-Planta 1	N3-Planta 1	Impulsión	40.0	0.20	0.2	8.59	0.108	4.01
N3-Planta 1	N4-Planta 1	Impulsión	50.0	0.34	0.2	4.75	0.050	3.91
N5-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	40.0	0.13	0.1	0.13	0.001	3.86
N5-Planta 1	N6-Planta 1	Impulsión	40.0	0.13	0.1	4.67	0.027	3.88
N6-Planta 1	A5-Planta 1	Impulsión	40.0	0.13	0.1	4.09	0.024	3.91
N8-Planta 1	N4-Planta 1	Impulsión	50.0	0.34	0.2	0.07	0.001	3.86
N3-Sótano	N4-Sótano	Retorno (*)	100.0	1.37	0.2	1.40	0.006	3.79
N4-Sótano	N1-Planta baja	Retorno (*)	100.0	1.37	0.2	2.70	0.012	3.80
N7-Sótano	N3-Sótano	Retorno (*)	100.0	1.37	0.2	0.05	0.000	3.78
N9-Sótano	N11-Sótano	Retorno (*)	50.0	1.37	0.7	0.40	0.063	2.74
N11-Sótano	N7-Sótano	Retorno (*)	50.0	1.37	0.7	6.53	1.044	3.78
N8-Sótano	A9-Sótano	Retorno (*)	50.0	1.37	0.7	0.46	0.074	0.79
N12-Sótano	N23-Sótano	Retorno (*)	50.0	1.37	0.7	0.41	0.065	0.69

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A9-Sótano	N9-Sótano	Retorno (*)	50.0	1.37	0.7	11.78	1.884	2.67
A10-Sótano	A10-Sótano	Retorno (*)	40.0	0.65	0.5	1.39	0.167	1.65
A10-Sótano	N24-Sótano	Retorno (*)	40.0	0.65	0.5	11.79	1.417	1.48
N24-Sótano	N13-Sótano	Retorno (*)	40.0	0.65	0.5	0.05	0.006	0.06
A13-Sótano	N19-Sótano	Retorno (*)	63.0	3.35	1.1	0.54	0.150	1.40
A20-Sótano	A20-Sótano	Retorno (*)	63.0	3.35	1.1	0.05	0.014	0.01
A20-Sótano	N20-Sótano	Retorno (*)	63.0	3.35	1.1	0.50	0.139	0.15
N20-Sótano	A23-Sótano	Retorno (*)	63.0	3.35	1.1	0.62	0.172	0.32
N23-Sótano	N8-Sótano	Retorno (*)	50.0	1.37	0.7	0.15	0.025	0.71
A23-Sótano	N19-Sótano	Retorno (*)	63.0	3.35	1.1	3.33	0.925	1.25
A3-Sótano	A3-Sótano	Retorno (*)	40.0	0.65	0.5	0.22	0.027	0.03
A3-Sótano	N13-Sótano	Retorno (*)	40.0	0.65	0.5	0.27	0.032	0.06
A22-Sótano	A22-Sótano	Retorno (*)	50.0	1.37	0.7	0.22	0.035	0.04
A22-Sótano	N5-Sótano	Retorno (*)	50.0	1.37	0.7	0.56	0.089	0.12
N5-Sótano	N12-Sótano	Retorno (*)	50.0	1.37	0.7	3.12	0.500	0.62
A27-Planta baja	A27-Planta baja	Retorno	32.0	0.02	0.0	2.83	0.001	3.86
A27-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	32.0	0.02	0.0	1.38	0.001	3.85
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Retorno	15.0	0.01	0.0	2.06	0.008	4.02
A14-Planta baja	N37-Planta baja	Retorno	15.0	0.01	0.0	5.38	0.022	4.01
N1-Planta baja	N9-Planta baja	Retorno (*)	63.0	0.66	0.2	4.97	0.060	3.86
N1-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	80.0	0.71	0.1	3.12	0.013	3.81
N3-Planta baja	N2-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	1.19	0.015	4.05
N4-Planta baja	N3-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	3.46	0.044	4.03
N5-Planta baja	N4-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	2.46	0.031	3.99
N6-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	40.0	0.22	0.2	3.46	0.052	3.96
N7-Planta baja	N6-Planta baja	Retorno	40.0	0.22	0.2	2.94	0.045	3.90
N7-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno (*)	50.0	0.33	0.2	4.83	0.051	3.91
N8-Planta baja	N2-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	3.35	0.043	4.09
N9-Planta baja	N7-Planta baja	Retorno (*)	63.0	0.55	0.2	0.21	0.002	3.86
N10-Planta baja	A26-Planta baja	Retorno (*)	32.0	0.11	0.1	3.78	0.048	4.16
N13-Planta baja	N10-Planta baja	Retorno (*)	32.0	0.11	0.1	2.90	0.037	4.11
N14-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno (*)	32.0	0.11	0.1	2.75	0.035	4.07
N15-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno (*)	40.0	0.22	0.2	4.35	0.066	4.04
N17-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno (*)	40.0	0.22	0.2	3.85	0.058	3.97
N16-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno (*)	40.0	0.22	0.2	0.05	0.001	3.91
N18-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno	63.0	0.20	0.1	0.22	0.000	3.83
N19-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno	63.0	0.20	0.1	4.59	0.006	3.83
N20-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	80.0	0.67	0.1	3.39	0.013	3.82
N21-Planta baja	N22-Planta baja	Retorno	63.0	0.20	0.1	0.73	0.001	3.83
N22-Planta baja	A12-Planta baja	Retorno	32.0	0.02	0.0	1.70	0.001	3.83
N22-Planta baja	N24-Planta baja	Retorno	50.0	0.18	0.1	6.21	0.022	3.85

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N23-Planta baja	N28-Planta baja	Retorno	50.0	0.16	0.1	4.29	0.012	3.87
N24-Planta baja	N25-Planta baja	Retorno	50.0	0.16	0.1	1.68	0.005	3.86
N25-Planta baja	N23-Planta baja	Retorno	50.0	0.16	0.1	0.87	0.003	3.86
N26-Planta baja	N30-Planta baja	Retorno	40.0	0.13	0.1	6.85	0.039	3.93
N27-Planta baja	N26-Planta baja	Retorno	40.0	0.13	0.1	1.16	0.007	3.89
N28-Planta baja	N27-Planta baja	Retorno	50.0	0.16	0.1	3.50	0.010	3.88
N29-Planta baja	N34-Planta baja	Retorno	40.0	0.12	0.1	0.72	0.004	3.94
N30-Planta baja	N29-Planta baja	Retorno	40.0	0.12	0.1	0.95	0.005	3.93
N32-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno	25.0	0.05	0.1	0.52	0.006	4.03
N33-Planta baja	N35-Planta baja	Retorno	32.0	0.07	0.1	2.07	0.011	3.96
N34-Planta baja	N33-Planta baja	Retorno	32.0	0.07	0.1	2.75	0.015	3.95
N35-Planta baja	N32-Planta baja	Retorno	25.0	0.05	0.1	4.86	0.058	4.02
N36-Planta baja	N37-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.08	0.002	3.99
N11-Planta baja	N2-Planta 1	Retorno	63.0	0.47	0.2	2.90	0.019	3.86
N12-Planta baja	N19-Planta baja	Retorno	63.0	0.20	0.1	0.61	0.001	3.82
N12-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno	63.0	0.47	0.2	3.15	0.020	3.84
N37-Planta baja	N35-Planta baja	Retorno	15.0	0.01	0.1	2.09	0.028	3.99
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Retorno	25.0	0.05	0.1	2.06	0.025	4.14
A2-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno	25.0	0.05	0.1	6.99	0.083	4.11
A4-Planta baja	A4-Planta baja	Retorno	25.0	0.05	0.1	2.06	0.025	4.01
A4-Planta baja	A4-Planta baja	Retorno	25.0	0.05	0.1	0.05	0.001	3.98
A4-Planta baja	N34-Planta baja	Retorno	25.0	0.05	0.1	3.74	0.045	3.98
A7-Planta baja	A7-Planta baja	Retorno	15.0	0.01	0.0	2.20	0.008	3.94
A7-Planta baja	N30-Planta baja	Retorno	15.0	0.01	0.0	0.88	0.003	3.93
A6-Planta baja	A6-Planta baja	Retorno	40.0	0.04	0.0	2.86	0.002	3.89
A6-Planta baja	A6-Planta baja	Retorno	40.0	0.04	0.0	0.05	0.000	3.88
A6-Planta baja	N27-Planta baja	Retorno	40.0	0.04	0.0	0.68	0.000	3.88
A10-Planta baja	A10-Planta baja	Retorno	40.0	0.04	0.0	2.86	0.002	3.81
A10-Planta baja	A10-Planta baja	Retorno	40.0	0.04	0.0	0.05	0.000	3.81
A10-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	40.0	0.04	0.0	0.37	0.000	3.81
A12-Planta baja	A12-Planta baja	Retorno	32.0	0.02	0.0	2.86	0.001	3.83
A12-Planta baja	A12-Planta baja	Retorno	32.0	0.02	0.0	0.05	0.000	3.83
A13-Planta baja	A13-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.1	2.20	0.063	4.06
A13-Planta baja	A13-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.001	4.00
A13-Planta baja	N36-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.18	0.005	4.00
A15-Planta baja	A15-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	2.86	0.037	3.93
A15-Planta baja	N9-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	2.49	0.032	3.89
A17-Planta baja	A17-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	2.86	0.037	4.02
A17-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	2.41	0.031	3.99
A20-Planta baja	A20-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	2.86	0.037	4.14
A20-Planta baja	N8-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	0.77	0.010	4.10

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (kPa)	DP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A21-Planta baja	A21-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	2.86	0.037	3.97
A21-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	1.91	0.024	3.94
A23-Planta baja	A23-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	2.86	0.037	4.08
A23-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	32.0	0.11	0.1	0.91	0.012	4.05
A26-Planta baja	A26-Planta baja	Retorno (*)	32.0	0.11	0.1	2.86	0.037	4.19
N2-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	63.0	0.47	0.2	1.15	0.007	3.87
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Retorno	32.0	0.10	0.1	2.42	0.027	4.17
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Retorno	32.0	0.10	0.1	0.05	0.001	4.14
A1-Planta 1	N1-Planta 1	Retorno	32.0	0.10	0.1	9.71	0.108	4.14
A2-Planta 1	A2-Planta 1	Retorno	32.0	0.10	0.1	2.42	0.027	4.10
A2-Planta 1	N1-Planta 1	Retorno	32.0	0.10	0.1	3.29	0.036	4.07
A3-Planta 1	A3-Planta 1	Retorno	40.0	0.13	0.1	2.34	0.014	3.96
A3-Planta 1	N3-Planta 1	Retorno	40.0	0.13	0.1	4.04	0.025	3.95
A3-Planta 1	A3-Planta 1	Retorno	40.0	0.13	0.1	0.05	0.000	3.95
A5-Planta 1	A5-Planta 1	Retorno	40.0	0.13	0.1	2.35	0.014	3.94
A5-Planta 1	A5-Planta 1	Retorno	40.0	0.13	0.1	0.05	0.000	3.92
N1-Planta 1	N3-Planta 1	Retorno	40.0	0.20	0.2	8.59	0.112	4.04
N3-Planta 1	N4-Planta 1	Retorno	50.0	0.34	0.2	4.75	0.052	3.92
N5-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	40.0	0.13	0.1	0.13	0.001	3.87
N5-Planta 1	N6-Planta 1	Retorno	40.0	0.13	0.1	4.67	0.028	3.90
N6-Planta 1	A5-Planta 1	Retorno	40.0	0.13	0.1	4.09	0.025	3.92
N8-Planta 1	N4-Planta 1	Retorno	50.0	0.34	0.2	0.07	0.001	3.87
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
F	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		DP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad		DP	Pérdida de presión acumulada				

Tabla 2.4 - " Cálculo instalaciones: Tuberías calefacción"

2.5 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN: FANCOILS

Fancoils					
Modelo	P _{ref} (W)	P _{cal} (W)	Q _{ref} (l/s)	DP _{ref} (kPa)	PP _{ref} (kPa)
3-055-AW (A2-Planta baja)	4070.0	5030.0	0.19	26.000	0.000
3-055-AW (A4-Planta baja)	4070.0	5030.0	0.19	26.000	0.000
HHY (A7-Planta baja)	1580.0	2250.0	0.08	14.600	0.000
FKW 34 (A6-Planta baja)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A10-Planta baja)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A12-Planta baja)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
HHY (A13-Planta baja)	1580.0	2250.0	0.08	14.600	0.000
FKW 34 (A15-Planta baja)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A17-Planta baja)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A20-Planta baja)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A21-Planta baja)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A23-Planta baja)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A26-Planta baja)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A1-Planta 1)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A2-Planta 1)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A3-Planta 1)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 34 (A5-Planta 1)	11340.0	12920.0	0.54	27.000	0.000
FKW 31 (A27-Planta baja)	6160.0	7040.0	0.29	25.000	0.000
3-055-AW (A14-Planta baja)	4070.0	5030.0	0.19	26.000	0.000
Abreviaturas utilizadas					
P _{ref}	Potencia frigorífica total calculada		DP _{ref}	Pérdida de presión (Refrigeración)	
P _{cal}	Potencia calorífica total calculada		PP _{ref}	Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)	
Q _{ref}	Caudal de agua (Refrigeración)				

Tabla 2.5 - "Cálculo Fancoils"

Fancoils (Continuación)							
Modelo	DT _{ref} (°C)	DT _{cal} (°C)	Q _{ref} (m³/h)	Q _{cal} (m³/h)	P (Pa)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
3-055-AW (A2-Planta baja)	7.0	80.0	860.0	860.0	0.0	38.0	210x1070x315
3-055-AW (A4-Planta baja)	7.0	80.0	860.0	860.0	0.0	38.0	210x1070x315
HHY (A7-Planta baja)	7.0	80.0	300.0	300.0	0.0	50.0	181x799x290
FKW 34 (A6-Planta baja)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A10-Planta baja)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A12-Planta baja)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
HHY (A13-Planta baja)	7.0	80.0	300.0	300.0	0.0	50.0	181x799x290
FKW 34 (A15-Planta baja)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A17-Planta baja)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A20-Planta baja)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A21-Planta baja)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A23-Planta baja)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A26-Planta baja)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A1-Planta 1)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A2-Planta 1)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A3-Planta 1)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 34 (A5-Planta 1)	7.0	80.0	1274.0	1274.0	0.0	62.0	835x835x305
FKW 31 (A27-Planta baja)	7.0	80.0	832.0	832.0	0.0	54.0	835x835x240
3-055-AW (A14-Planta baja)	7.0	80.0	860.0	860.0	0.0	38.0	210x1070x315
DT _{ref} = 5 °C							
Abreviaturas utilizadas							
DT _{ref}	Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)			Q _{cal}	Caudal de aire (Calefacción)		
DT _{cal}	Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)			P	Presión disponible de aire		
Q _{ref}	Caudal de aire (Refrigeración)			N	Nivel sonoro		

Tabla 2.6 - " Cálculo Fancoils II"

2.6 CÁLCULOS DE CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

2.6.1 RECEPCIÓN

Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 31.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.0 °C				
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	3.5	0.58	183	Claro	26.5			5.04
Fachada	N	7.2	0.58	183	Claro	23.7			-1.05
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	S	3.1	3.82	0.88	288.1				887.45
1	S	5.1	4.03	0.88	281.2				1423.31
1	S	8.4	3.89	0.88	392.6				3289.70
2	O	4.0	4.11	0.88	143.7				574.94
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	63.6	0.59	615	Intermedio	25.0				37.93
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	40.8	0.88	142	26.2					77.33
Forjado	8.6	0.63	685	24.4					2.45
Forjado	6.9	0.55	615	24.5					1.87
Hueco interior	1.2	0.76		28.0					3.67
Hueco interior	1.2	0.76		27.8					3.61
Hueco interior	1.2	0.76		27.8					3.52
Hueco interior	2.7	0.76		27.8					7.94
Total estructural									6317.72
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	2086.11	0.99							2065.25
Instalaciones y otras cargas									173.84
Cargas interiores									2239.09
Cargas interiores totales									2239.09
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	256.70
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00								Cargas internas totales	0.00
Potencia térmica interna total									8813.52



Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
938.7	2544.29	2361.46
Cargas de ventilación	2544.29	2361.46
Potencia térmica de ventilación total		4905.75
Potencia térmica	2544.29	11174.98
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 86.9 m² 157.8 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 13719.3 W		

Tabla 2.7 - "Cargas térmicas recepción"

2.6.2 DIRECCIÓN

Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 32.8 °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)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)
Tejado	8.2	0.59	615	Intermedio	26.9
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)	
Pared interior	5.7	0.88	131	26.0	
				Total estructural	23.85
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Empleado de oficina	1	60.32	65.81	60.32	65.81
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	119.04	1.07			127.37
Instalaciones y otras cargas					136.04
Cargas interiores				60.32	326.39
Cargas interiores totales					386.71
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	10.51
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.86				Cargas internas totales	60.32
				Potencia térmica interna total	421.07
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
42.5				130.67	122.54
Cargas de ventilación				130.67	122.54
Potencia térmica de ventilación total					253.22
Potencia térmica				190.99	483.29
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m² 79.3 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 674.3 W					

Tabla 2.8 - "Cargas térmicas dirección"

2.6.3 VESTUARIO FEMENINO

Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 27.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 23h (21 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	53.0	0.84	165	27.5		
Pared interior	39.1	0.88	131	27.4		
Forjado	66.4	0.68	706	25.5		
Forjado	18.1	2.16	617	25.9		
Hueco interior	4.1	0.76		25.8		
Hueco interior	1.4	0.76		28.0		
Total estructural						427.86
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o trabajo muy ligero	100	46.40	65.42		4640.00	6542.40
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1328.45	0.63				836.93
Instalaciones y otras cargas					166.06	166.06
Cargas interiores					4806.06	6849.38
Cargas interiores totales						11655.44
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	218.32
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.61					Cargas internas totales	4806.06
						7495.56
Potencia térmica interna total						12301.62
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
179.3					571.50	211.47
Cargas de ventilación					571.50	211.47
Potencia térmica de ventilación total						782.97
Potencia térmica					5377.56	7707.03
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 66.4 m²					197.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 13084.6 W

Tabla 2.9 - " Cargas térmicas vestuario femenino"

2.6.4 VESTUARIO MASCULINO

Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 27.6 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 23h (21 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores							167.67 85.34 68.48 5.58 1.82 4.13
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	57.3	0.84	165	27.5			
Pared interior	28.2	0.88	131	27.4			
Forjado	66.4	0.68	706	25.5			
Hueco interior	4.1	0.76		25.8			
Hueco interior	1.3	0.76		25.8			
Hueco interior	1.4	0.76		28.0			
Total estructural							333.02
Ocupantes						4640.00	6542.40
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Sentado o trabajo muy ligero		100	46.40	65.42			
Iluminación							836.88
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia		1328.38	0.63				
Instalaciones y otras cargas						166.05	166.05
Cargas interiores						4806.05	6849.33
Cargas interiores totales							11655.38
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	215.47
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.61						Cargas internas totales	4806.05 7397.82
Potencia térmica interna total							12203.87
Ventilación						571.47	211.46
Caudal de ventilación total (m³/h)							
179.3							
Cargas de ventilación						571.47	211.46
Potencia térmica de ventilación total							782.93
Potencia térmica						5377.52	7609.28
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 66.4 m²						195.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 12986.8 W

Tabla 2.10 - " Cargas térmicas vestuario masculino"

2.6.5 VESTUARIO NIÑAS

Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 21.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.8 °C						
Cargas de refrigeración a las 6h (4 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos interiores							44.62 8.86 33.82 18.25 -4.03 4.13	
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	26.1	0.84	165	26.0				
Pared interior	11.7	0.88	131	24.9				
Forjado	28.4	0.68	706	25.8				
Forjado	5.3	2.16	617	25.6				
Hueco interior	4.1	0.76		22.7				
Hueco interior	1.4	0.76		28.0				
Total estructural							105.66	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Sentado o trabajo muy ligero	100	46.40	65.08			4640.00	6507.60	
Iluminación							137.93	
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	567.61	0.24						
Instalaciones y otras cargas						28.38	28.38	
Cargas interiores						4668.38	6552.11	
Cargas interiores totales							11220.49	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	199.73	
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.59						Cargas internas totales	4668.38	6857.51
Potencia térmica interna total							11525.89	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
76.6						285.75	-65.26	
Cargas de ventilación						285.75	-65.26	
Potencia térmica de ventilación total							220.49	
Potencia térmica						4954.13	6792.25	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.4 m²						413.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 11746.4 W	

Tabla 2.11 - " Cargas térmicas vestuario niñas"

2.6.6 VESTUARIO NIÑOS

Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 21.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.8 °C						
Cargas de refrigeración a las 6h (4 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos interiores							45.28 8.38 33.99 -2.69 -1.31 4.13	
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	26.2	0.84	165	26.1				
Pared interior	11.1	0.88	131	24.9				
Forjado	28.5	0.68	706	25.8				
Hueco interior	2.7	0.76		22.7				
Hueco interior	1.3	0.76		22.7				
Hueco interior	1.4	0.76		28.0				
Total estructural							87.79	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Sentado o trabajo muy ligero		100	46.40	65.08			4640.00	6507.60
Iluminación							138.61	
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia		570.43	0.24					
Instalaciones y otras cargas						28.52	28.52	
Cargas interiores						4668.52	6552.93	
Cargas interiores totales							11221.46	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	199.22	
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.59						Cargas internas totales	4668.52	6839.94
Potencia térmica interna total							11508.46	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
77.0						287.17	-65.58	
Cargas de ventilación						287.17	-65.58	
Potencia térmica de ventilación total							221.59	
Potencia térmica						4955.69	6774.36	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.5 m²						411.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 11730.1 W	

Tabla 2.12 - " Cargas térmicas vestuario niños"

2.6.7 SALA SOCORRISTA

Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 32.8 °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 interiores							10.30 2.27 8.58 4.55	
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	3.0	0.84	165	28.0				
Forjado	3.3	0.68	706	25.0				
Forjado	3.3	2.16	617	25.2				
Hueco interior	1.4	0.76		28.4				
Total estructural							25.71	
Ocupantes						92.80	129.46	
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Sentado o trabajo muy ligero	2	46.40	64.73					
Iluminación							69.91	
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	66.58	1.05						
Instalaciones y otras cargas							14.65	
Cargas interiores						92.80	207.05	
Cargas interiores totales							299.85	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	6.98	
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.72						Cargas internas totales	92.80	239.74
Potencia térmica interna total							332.54	
Ventilación						276.63	259.41	
Caudal de ventilación total (m³/h)								
90.0								
Cargas de ventilación						276.63	259.41	
Potencia térmica de ventilación total							536.05	
Potencia térmica						369.43	499.15	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 3.3 m² 260.9 W/m²						POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 868.6 W		

Tabla 2.13 - " Cargas térmicas sala socorrista"

2.6.8 BOTIQUIN

Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.3 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.3 °C			
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Tejado	3.0	3.01	617	Intermedio	27.4		30.85
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	1.5	0.88	131	28.1			5.64
Forjado	1.7	0.68	706	25.1			1.28
Forjado	5.9	2.16	617	25.4			17.47
Hueco interior	1.4	0.76		28.1			4.26
Total estructural							59.50
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
De pie o marcha lenta	1	60.32	69.04			60.32	69.04
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	191.37		1.07				204.77
Instalaciones y otras cargas							19.14
Cargas interiores						60.32	289.98
Cargas interiores totales							350.30
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	10.48
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.86						Cargas internas totales	60.32
							359.96
Potencia térmica interna total							420.28
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
23.2						67.11	62.57
Cargas de ventilación						67.11	62.57
Potencia térmica de ventilación total							129.68
Potencia térmica						127.43	422.53
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.6 m²						57.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 550.0 W

Tabla 2.14 - " Cargas térmicas botiquín"

2.6.9 SALA DE CYCLING

Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 26.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.7 °C			
Cargas de refrigeración a las 11h (9 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	11.5	0.58	183	Claro	24.2
Fachada	E	14.0	0.58	183	Claro	24.8
Fachada	N	33.8	0.58	183	Claro	23.9
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)	
1	S	3.6	4.70	0.88	111.8	
9	S	17.0	4.91	0.88	97.8	399.22
1	S	1.6	5.04	0.88	91.9	1662.86
1	E	1.6	5.04	0.88	364.8	151.54
26	E	49.1	4.91	0.88	366.9	601.41
1	E	1.7	5.01	0.88	365.3	18031.54
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Tejado	318.5	3.01	617	Intermedio	25.0	918.48
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	49.4	0.57	145	26.9		80.95
Forjado	316.6	2.42	643	24.7		574.29
Total estructural						23045.15
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Trabajo con esfuerzo físico	54	250.01	128.89			
						13500.49
						6959.99
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	6371.54	1.08				6881.26
Instalaciones y otras cargas						1592.88
Cargas interiores						15093.37
Cargas interiores totales						30451.03
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.72						
Cargas internas totales						15093.37
Potencia térmica interna total						54648.26
Ventilación						

Caudal de ventilación total (m³/h)		
4332.1	13227.87	3050.77
Cargas de ventilación	13227.87	3050.77
Potencia térmica de ventilación total	16278.64	16278.64
Potencia térmica	28321.24	42605.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 318.6 m²	222.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 70926.9 W

Tabla 2.15 - " Cargas térmicas sala cycling"

2.6.10 PISCINA

Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 28.0 °C			Temperatura exterior = 31.7 °C			
Humedad relativa interior = 60.0 %			Temperatura húmeda = 22.0 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de septiembre						C. LATENTE (W)
Cerramientos exteriores						C. SENSIBLE (W)
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	S	21.5	0.58	183	Claro	27.8
Fachada	E	9.2	0.58	183	Claro	27.8
Fachada	O	20.4	0.58	183	Claro	24.0
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)	
15	S	60.0	4.03	0.88	292.3	
1	S	3.6	4.08	0.88	290.5	17535.03
1	E	4.0	4.03	0.88	40.7	1034.29
1	O	3.8	4.05	0.88	278.3	161.94
1	O	4.0	4.03	0.88	279.2	1049.10
						1116.89
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	36.9	0.57	145	26.0		
Pared interior	72.9	0.84	165	25.9		-41.44
Pared interior	22.5	0.88	131	26.3		-127.93
Forjado	596.3	0.63	685	26.4		-34.51
Forjado	222.1	0.55	615	26.5		-586.11
Hueco interior	12.3	0.76		29.8		-183.66
						17.12
Total estructural						19889.65
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Ligero en banco de taller	61	163.56	50.67			
						9977.16
						3090.80
Iluminación						

Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación		
Fluorescente con reactancia	6025.08	0.99		5964.83
Instalaciones y otras cargas			13500.00	500.00
Cargas interiores			23507.16	9317.88
Cargas interiores totales				32825.04
Cargas debidas a la propia instalación			3.0 %	876.23
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.56			Cargas internas totales	23507.16
				30083.75
			Potencia térmica interna total	53590.91
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
3470.4			-4674.57	4183.14
			Cargas de ventilación	-4674.57
				4183.14
			Potencia térmica de ventilación total	-491.43
			Potencia térmica	18832.59
				34266.90
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 602.5 m² 88.1 W/m²			POTENCIA TÉRMICA TOTAL:	53099.5 W

Tabla 2.16 - "Cargas térmicas piscina"

$$\text{Potencia de deshumectación} = E_a * \gamma$$

Donde:

$$\text{Evaporación lámina de agua piscina (E}_a\text{): } E_a = \frac{16 * (W_{ag} - X_{int}) * S}{3600}$$

Calor latente (γ): 2257 KJ/Kg

Humedad absoluta en saturación a la temp. del agua (W_{ag}): 22.65 $\frac{\text{gr vapor}}{\text{Kgda}}$

Humedad absoluta del aire interior (X_{int}): 17.5 $\frac{\text{gr vapor}}{\text{Kgda}}$

$$\text{Potencia de deshumectación} = \frac{16 * (22.65 - 17.5) * 260}{3600} * 2257 = 13431 \approx 13500 \text{ W}$$

2.6.11 SALA GIMNASIO

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Sala de gimnasia (Sala Cycling) Ik										
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 32.8 °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	37.0	0.58	183	Claro	27.0				
Fachada	E	1.3	0.58	183	Claro	29.0				
Fachada	O	14.9	0.58	183	Claro	27.6				
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
2	N	4.0	4.11	0.88	59.3			237.16		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Tejado	105.0	3.01	617	Intermedio	27.3			1055.14		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	45.1	0.84	165	25.3						
Forjado	3.7	0.56	657	25.2						
Forjado	11.9	2.28	660	25.1						
Hueco interior	1.4	0.76	28.4							
Total estructural								1478.47		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)						
Trabajo con esfuerzo físico	18	250.01		131.72			4500.16	2370.99		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	2092.42	1.07								
Instalaciones y otras cargas								523.10	523.10	
Cargas interiores								5023.27	5031.00	
Cargas interiores totales								10054.27		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	195.28	
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.57								Cargas internas totales	5023.27	6704.75
Potencia térmica interna total								11728.02		
Ventilación										

Caudal de ventilación total (m³/h)		
1422.7	4372.85	4100.70
Cargas de ventilación	4372.85	4100.70
Potencia térmica de ventilación total	8473.55	
Potencia térmica	9396.11	10805.46
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 104.6 m²	193.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 20201.6 W

Tabla 2.17 - " Cargas térmicas sala gimnasio"

2.6.12 SALA MUSCULACIÓN

Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 32.8 °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	E	19.4	0.58	183	Claro	31.2			
Fachada	N	30.3	0.58	183	Claro	27.0			80.96
Fachada	O	1.4	0.58	183	Claro	26.9			51.89
									2.35
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
2	N	4.0	4.11	0.88	59.3				237.16
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	117.2	3.01	617	Intermedio	27.3				1177.79
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	41.2	0.84	165	25.3					
Forjado	11.5	2.28	660	25.1					44.84
Forjado	2.1	0.56	657	25.2					29.84
Hueco interior	1.4	0.76		28.4					1.42
									4.55
Total estructural									1630.80
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Trabajo con esfuerzo físico	24	270.28	142.40					6486.72	3417.64
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	2335.63	1.07							2499.12
Instalaciones y otras cargas								583.91	583.91

	Cargas interiores	7070.63	6353.67
	Cargas interiores totales		13424.29
Cargas debidas a la propia instalación	3.0 %		239.53
FACTOR CALOR SENSIBLE: 0.54	Cargas internas totales	7070.63	8224.00
	Potencia térmica interna total		15294.63
Ventilación			
Caudal de ventilación total (m³/h)			
2977.6		9152.08	8582.50
	Cargas de ventilación	9152.08	8582.50
	Potencia térmica de ventilación total		17734.59
	Potencia térmica	16222.71	16806.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 116.8 m²	282.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL:	33029.2 W

Tabla 2.18 - "Cargas térmicas sala musculación"

2.7 CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN

2.7.1 RECEPCIÓN

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	3.5	0.58	183	Claro	36.68
Fachada	N	7.2	0.58	183	Claro	89.42
Fachada	O	44.3	0.58	183	Claro	506.20
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	S	3.1	3.82			210.69
1	S	5.1	4.03			365.09
1	S	8.4	3.89			583.22
2	O	4.0	4.11			323.56
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	63.6	0.62	615	Intermedio		701.40
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Losa de cimentación	73.8	0.47	1832			481.53
Cerramientos interiores						



Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	45.6	0.88	142	
Pared interior	11.6	0.84	165	358.53
Forjado	11.7	0.58	685	87.71
Forjado	10.2	0.59	615	60.84
Hueco interior	1.2	0.76		54.45
Hueco interior	1.2	0.76		8.22
Hueco interior	1.2	0.76		8.42
Hueco interior	2.7	0.76		8.19
				18.50
Total estructural				3902.65
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 195.13
Cargas internas totales				4097.78
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
938.7				5503.92
Potencia térmica de ventilación total				5503.92
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 86.9 m²				110.5 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL:				9601.7 W

Tabla 2.19 - " Cargas térmicas calefacción recepción"

2.7.2 DIRECCIÓN

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)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	8.2	0.62	615	Intermedio	90.61
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)		
Losa de cimentación	8.0	0.47	1832		52.37
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	5.7	0.88	131		44.90
Total, estructural					187.89
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 % 9.39
Cargas internas totales					197.28
Ventilación					

Caudal de ventilación total (m³/h)	
42.5	249.26
Potencia térmica de ventilación total	249.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.5 m² 52.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 446.5 W

Tabla 2.20 - "Cargas térmicas calefacción dirección"

2.7.3 VESTUARIO FEMENINO

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 interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	53.0	0.84	165	
Pared interior	39.1	0.88	131	399.15
Forjado	66.4	0.62	706	307.57
Forjado	18.1	3.10	617	367.99
Hueco interior	5.4	0.76		503.82
				37.01
Total estructural				1615.53
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				80.78
Cargas internas totales				1696.30
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
179.3				1051.48
Potencia térmica de ventilación total				1051.48
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 66.4 m² 41.4 W/m²				POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 2747.8 W

Tabla 2.21 - "Cargas térmicas calefacción vestuario femenino"

2.7.4 VESTUARIO MASCULINO

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 interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	57.3	0.84	165	
Pared interior	28.2	0.88	131	431.35
Forjado	66.4	0.62	706	221.86
Hueco interior	5.4	0.76		367.96
Hueco interior	1.3	0.76		37.01
				9.05
Total estructural				1067.24
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				53.36
Cargas internas totales				1120.60
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
179.3				1051.43
Potencia térmica de ventilación total				1051.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 66.4 m²				32.7 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL:				2172.0 W

Tabla 2.22 - "Cargas térmicas calefacción vestuario masculino"

2.7.5 VESTUARIO NIÑAS

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 interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	26.1	0.84	165	
Pared interior	11.7	0.88	131	196.56
Forjado	28.4	0.62	706	92.56
Forjado	5.3	3.10	617	157.23
Hueco interior	5.4	0.76		147.89
				37.01
Total estructural				631.26

Cargas interiores totales	
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 % 31.56
Cargas internas totales	662.82
Ventilación	
Caudal de ventilación total (m³/h)	
76.6	449.27
Potencia térmica de ventilación total	449.27
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.4 m² 39.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 1112.1 W

Tabla 2.23 - "Cargas térmicas calefacción vestuario niñas"

2.7.6 VESTUARIO NIÑOS

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 interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	26.2	0.84	165	
Pared interior	12.2	0.88	131	197.20
Forjado	28.5	0.62	706	96.47
Hueco interior	4.1	0.76		158.01
Hueco interior	1.3	0.76		27.75
				9.00
Total estructural				488.43
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 24.42
Cargas internas totales				512.85
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
77.0				451.50
Potencia térmica de ventilación total				451.50
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.5 m² 33.8 W/m²				POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 964.3 W

Tabla 2.24 - "Cargas térmicas calefacción vestuario niños"

2.7.7 SALA SOCORRISTA

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 interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	3.0	0.84	165	
Forjado	3.3	0.62	706	22.87
Forjado	3.3	3.10	617	18.44
Hueco interior	1.4	0.76		92.19
				9.25
Total estructural				142.75
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 7.14
Cargas internas totales				149.89
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
90.0				527.67
Potencia térmica de ventilación total				527.67
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 3.3 m²				203.5 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL:				677.6 W

Tabla 2.25 - "Cargas térmicas calefacción sala socorrista"

2.7.8 BOTIQUIN

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 %		
C					
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	204.15
Tejado	3.0	3.81	617	Intermedio	
Forjados inferiores					46.88
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)		
Losa de cimentación	7.2	0.47	1853		
Cerramientos interiores					



Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	1.5	0.88	131	
Forjado	1.7	0.62	706	12.19
Forjado	5.9	3.10	617	9.64
Hueco interior	1.4	0.76		164.27
				9.25
Total estructural				446.38
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				22.32
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
23.2				135.75
Potencia térmica de ventilación total				135.75
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.6 m²				63.2 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL:				604.5 W

Tabla 2.26 - " Cargas térmicas calefacción botiquín"

2.7.9 SALA CYCLING

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	11.5	0.58	183	Claro	119.55
Fachada	E	14.0	0.58	183	Claro	159.81
Fachada	N	33.8	0.58	183	Claro	421.52
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	S	3.6	4.70			300.47
9	S	17.0	4.91			1493.88
1	S	1.6	5.04			148.72
1	E	1.6	5.04			163.59
26	E	49.1	4.91			4747.22
1	E	1.7	5.01			167.08
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	318.5	3.81	617	Intermedio		21734.63
Cerramientos interiores						



Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	49.4	0.57	145	251.12
Forjado	316.6	1.81	643	5127.07
Total estructural				34834.64
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 1741.73
Cargas internas totales				36576.37
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
4332.1				25399.45
Potencia térmica de ventilación total				25399.45
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 318.6 m²				194.5 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL:				61975.8 W

Tabla 2.27 - "Cargas térmicas calefacción sala cycling"

2.7.10 PISCINA

Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 28.0 °C			Temperatura exterior = 3.1 °C			
Humedad relativa interior = 60.0 %			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	21.5	0.58	183	Claro	310.19
Fachada	E	9.2	0.58	183	Claro	145.93
Fachada	O	20.4	0.58	183	Claro	324.31
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
15	S	60.0	4.03			6020.52
1	S	3.6	4.08			361.72
1	E	4.0	4.03			439.66
1	O	3.8	4.05			418.61
1	O	4.0	4.03			441.50
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	36.9	0.57	145			260.69
Pared interior	72.9	0.84	165			763.43
Pared interior	22.5	0.88	131			245.63
Forjado	596.3	0.58	685			4321.92
Forjado	222.1	0.59	615			1642.90
Hueco interior	12.3	0.76				115.82

Total estructural		15812.83
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	790.64
Cargas internas totales		16603.48
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
3470.4		28304.40
Potencia térmica de ventilación total		28304.40
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 602.5 m²		74.5 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL:		44907.9 W

Tabla 2.28 - " Cargas térmicas calefacción piscina"

2.7.11 SALA GIMNASIO

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						460.32 14.41 170.07
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	37.0	0.58	183	Claro	
Fachada	E	1.3	0.58	183	Claro	
Fachada	O	14.9	0.58	183	Claro	
Ventanas exteriores						352.97
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
2	N		4.0	4.11		
Cubiertas						7162.52
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	105.0	3.81	617	Intermedio		
Cerramientos interiores						339.99 21.06 184.48 9.25
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	45.1	0.84	165			
Forjado	4.6	0.52	657			
Forjado	11.9	1.73	660			
Hueco interior	1.4	0.76				
Total estructural						8715.08
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 435.75
Cargas internas totales						9150.84
Ventilación						

Caudal de ventilación total (m³/h)	
1422.7	8341.20
Potencia térmica de ventilación total	8341.20
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 104.6 m²	167.2 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL:	17492.0 W

Tabla 2.29 - "Cargas térmicas calefacción gimnasio"

2.7.12 SALA MUSCULACIÓN

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	19.4	0.58	183	Claro
Fachada	N	30.3	0.58	183	Claro
Fachada	O	1.4	0.58	183	Claro
					222.05
					377.55
					15.87
Ventanas exteriores					
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))		
2	N	4.0	4.11		
					352.97
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	117.2	3.81	617	Intermedio	
					7995.09
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	41.2	0.84	165		
Forjado	11.5	1.73	660		
Forjado	2.1	0.52	657		
Hueco interior	1.4	0.76			
					310.52
					178.25
					9.80
					9.25
Total estructural					9471.34
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					473.57
Cargas internas totales					9944.91
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
2977.6					
					17457.59
Potencia térmica de ventilación total					17457.59
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 116.8 m²	234.6 W/m²				POTENCIA TÉRMICA TOTAL: 27402.5 W

Tabla 2.30 - "Cargas térmicas calefacción sala musculación"

2.8 RESUMEN DEL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS POR ZONAS

2.8.1 REFRIGERACIÓN

Recinto	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)
Dirección	23.85	326.39	386.71	360.75	421.07	42.51	122.54	253.22	79.30	483.29	674.29
Recepción/ pasillos	6317.72	2239.09	2239.09	8813.52	8813.52	938.75	2361.46	4905.75	157.84	11174.98	13719.27
Vestuario femenino	427.86	6849.38	11655.44	7495.56	12301.62	179.34	211.47	782.97	196.99	7707.03	13084.59
Vestuario Masculino	333.02	6849.33	11655.38	7397.82	12203.87	179.33	211.46	782.93	195.53	7609.28	12986.80
Vestuario niñas	105.66	6552.11	11220.49	6857.51	11525.89	76.63	-65.26	220.49	413.89	6792.25	11746.38
vestuario niños	87.79	6552.93	11221.46	6839.94	11508.46	77.01	-65.58	221.59	411.27	6774.36	11730.05
sala socorrista	25.71	207.05	299.85	239.74	332.54	90.00	259.41	536.05	260.92	499.15	868.59
Botiquín	59.50	289.98	350.30	359.96	420.28	23.15	62.57	129.68	57.48	422.53	549.96
Sala cycling	23045.15	15357.66	30451.03	39554.89	54648.26	4332.14	3050.77	16278.64	222.64	42605.66	70926.91
Sala de gimnasia	1478.47	5031.00	10054.27	6704.75	11728.02	1422.68	4100.70	8473.55	193.09	10805.46	20201.57
sala de musculación	1630.80	6353.67	13424.29	8224.00	15294.63	2977.57	8582.50	17734.59	282.83	16806.51	33029.21
Piscina	19889.65	9317.88	32825.04	30083.75	53590.91	3470.45	4183.14	-491.43	88.13	34266.90	53099.48
Total						13809.55					
Carga total simultánea										216408.28	

Tabla 2.31 - "Resumen cargas térmicas refrigeración"

2.8.2 CALEFACCIÓN

Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
Dirección	Planta baja	197.28	42.51	249.26	52.52	446.54
Recepción/pasillos	Planta baja	4097.78	938.75	5503.92	110.46	9601.70
Vestuario femenino	Planta baja	1696.30	179.34	1051.48	41.37	2747.79
Vestuario Masculino	Planta baja	1120.60	179.33	1051.43	32.70	2172.03
Vestuario niñas	Planta baja	662.82	76.63	449.27	39.18	1112.09
vestuario niños	Planta baja	512.85	77.01	451.50	33.81	964.35
sala socorrista	Planta baja	149.89	90.00	527.67	203.54	677.57
Botiquín	Planta baja	468.70	23.15	135.75	63.17	604.46
Sala cycling	Planta baja	36576.37	4332.14	25399.45	194.54	61975.82
Sala de gimnasia	Planta 1	9150.84	1422.68	8341.20	167.19	17492.04
sala de musculación	Planta 1	9944.91	2977.57	17457.59	234.65	27402.50
Piscina	Planta baja	16603.48	3470.45	28304.40	74.53	44907.88
Total			13809.55			
Carga total simultánea						170104.78

Tabla 2.32 - " Resumen cargas térmicas calefacción "

2.9 APOORTE SOLAR TÉRMICO

2.9.1 CIRCUITO HIDRÁULICO

CONDICIONES CLIMÁTICAS

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura editado por el IDAE.

Mes	Radiación global (MJul/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	8.10	13	12
Febrero	11.50	15	12
Marzo	15.70	17	13
Abril	18.50	19	14
Mayo	22.20	21	16
Junio	23.80	24	18
Julio	25.90	27	19
Agosto	23.00	27	20
Septiembre	18.10	25	19
Octubre	14.20	22	17
Noviembre	10.00	18	14
Diciembre	7.40	15	12

Tabla 2.33 - " Resumen condiciones climáticas"

CONDICIONES DE USO

El consumo diario medio de la instalación se ha obtenido a partir de la tabla 3.1 (CTE DB HE 4) considerando, en este caso, un valor de 5000.0 l con una temperatura de consumo de 60 °C.

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJul)
Enero	100	155.0	12	48	30692.20
Febrero	100	140.0	12	48	27721.99
Marzo	100	155.0	13	47	30054.18
Abril	100	150.0	14	46	28434.65
Mayo	100	155.0	16	44	28106.44
Junio	100	150.0	18	42	25964.91
Julio	100	155.0	19	41	26192.39
Agosto	100	155.0	20	40	25554.37
Septiembre	100	150.0	19	41	25347.47
Octubre	100	155.0	17	43	27502.11
Noviembre	100	150.0	14	46	28467.26
Diciembre	100	155.0	12	48	30692.20

Tabla 2.34 - " Resumen de necesidades térmicas"

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente formula:

Siendo:

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

Siendo:

Q_{acs} : Demanda de agua caliente (MJ).

r : Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).

C : Consumo (m³).

C_p : Calor específico del agua (MJ/kg°C).

DT : Salto térmico (°C).

2.9.2 DETERMINACIÓN DE LA RADIACIÓN

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	S(180°)
Inclinación:	45°

Tabla 2.35 - "Disposición paneles"

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.

2.9.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

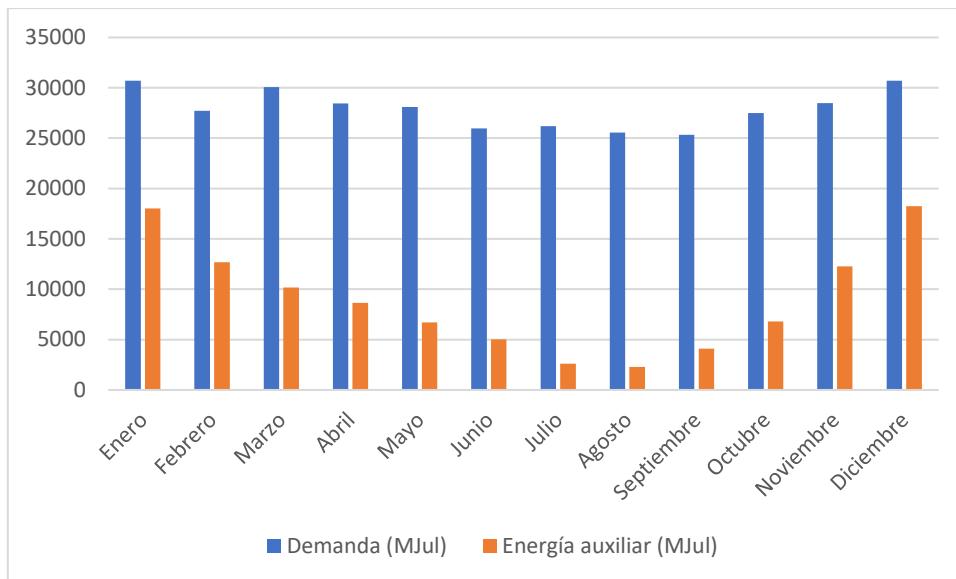
Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 60%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 69.81 m², y para el volumen de captación de 5000 l.

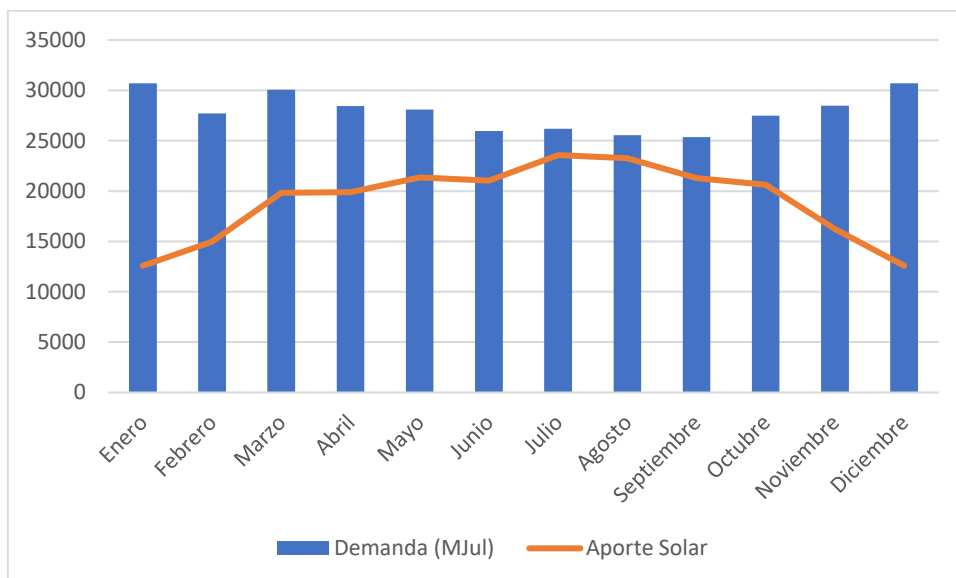
Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJul/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Enero	8.10	13	30692.20	18021.11	41
Febrero	11.50	15	27721.99	12695.83	54
Marzo	15.70	17	30054.18	10173.51	66
Abril	18.50	19	28434.65	8648.43	70
Mayo	22.20	21	28106.44	6719.53	76
Junio	23.80	24	25964.91	5012.97	81
Julio	25.90	27	26192.39	2599.78	90
Agosto	23.00	27	25554.37	2277.03	91
Septiembre	18.10	25	25347.47	4084.86	84
Octubre	14.20	22	27502.11	6803.93	75
Noviembre	10.00	18	28467.26	12258.58	57
Diciembre	7.40	15	30692.20	18232.67	41

Tabla 2.36 - "Resumen energía aportada"



Gráfica 2.1 - "Demanda/ Energía auxiliar"



Gráfica 2.2 - "Demanda/ Aporte solar"



2.9.4 CÁLCULO DE LA COBERTURA SOLAR

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 68%.

2.9.5 SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN BÁSICA

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 70 m² y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

2.9.6 SELECCIÓN DEL FLUIDO CALORTADOR

La temperatura histórica en la zona es de -2°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -7°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 18% con un calor específico de 3.836 KJ/kgK y una viscosidad de 2.181200 mPa s a una temperatura de 60°C.



2.9.7 DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo SRV 2.3 ("SAUNIER DUVAL"), cuya curva de rendimiento INTA es:

Siendo:

h_0 : Factor óptico (0.80).

a_1 : Coeficiente de pérdida (2.44).

t_e : Temperatura media ($^{\circ}\text{C}$).

t_a : Temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$).

I : Irradiación solar (W/m^2).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.33 m^2 .

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.



2.9.8 DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIDOR ACUMULADOR

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

Donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 8,7 m², 400 kW, de suelo, 5000 l, altura 2750 mm, diámetro 1910 mm, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

2.9.9 SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: Heliocontrol, "SAUNIER DUVAL".

2.9.10 CÁLCULO DE LA SEPARACIÓN ENTRE FILAS DE CAPTADORES

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

siendo

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

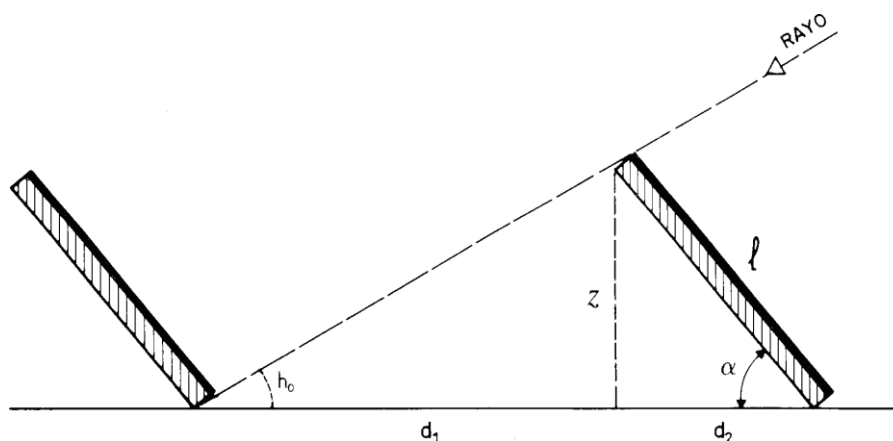
'k' es un coeficiente cuyo valor se obtiene, a partir de la inclinación de los captadores con respecto al plano horizontal, de la siguiente tabla:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)								
Inclinación (°)	20	25	30	35	40	45	50	55
Coeficiente k	1.532	1.638	1.732	1.813	1.879	1.932	1.970	1.992

Tabla 2.37 - " Coeficiente de separación entre las filas de captadores"

A continuación, se describe el cálculo de la separación mínima entre filas de captadores (valor mínimo de la separación para que no se produzcan sombras). En primer lugar, hay que determinar el día más desfavorable. En nuestro caso, como la instalación se diseña para funcionar durante todo el año, el día más desfavorable corresponde al 21 de diciembre, cuando, al mediodía, la altura solar (h_0) tiene un valor de:

$$h_0 = 90^\circ - \text{Latitud} - 23.5^\circ$$





La distancia entre captadores (d) es igual a:

$$d = d_1 + d_2 = l (\sin a / \tan h_0 + \cos a)$$

Siendo:

l: Altura de los captadores en metros.

a: Ángulo de inclinación de los captadores.

h_0 : Altura solar mínima (calculada según la fórmula anterior).

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 3.93 m.

2.9.11 AISLAMIENTO

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

2.10 ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

2.10.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

CONTENIDO DEL EBSS

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/97, el Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el estudio básico se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

DATOS GENERALES

AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor
- Autor del proyecto
- Constructor/ Jefe de obra
- Coordinador de seguridad y salud

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

Denominación del proyecto	Nuevo
Plantas sobre rasante	2
Plantas bajo rasante	1
Presupuesto de ejecución material	251.822,27 €
Plazo de ejecución	6 meses
Núm. máx. operarios	9

Tabla 2.38 - " Características generales proyecto ejecución"

EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

Dirección	Calle, Algeciras (Cádiz).
Accesos a la obra	Accesible.
Topografía del terreno	Accesible.
Climatología	Cálida

Tabla 2.39 - " Emplazamiento y condiciones del terreno"



Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

INSTALACIONES

Climatización.

MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.



MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Nombre Calle 000	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Calle se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en el apartado 15 del Anexo IV (Parte A) del R.D. 1627/97.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.



Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicaci3n por inhalaci3n de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de car3cter general

- La zona de trabajo permanecer3 ordenada, libre de obst3culos, limpia y bien iluminada
- Se colocarn3 carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra Se prohibir3 la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendr3n presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarn3 bajo la supervisi3n de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspender3n los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitar3, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolaci3n

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada



- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua



- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

VALLADO DE OBRA

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas

- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga



Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras Equipos de protección individual (EPI)
- Auriculares antirruido
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos Medidas preventivas y protecciones colectivas
- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado



- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

ESTRUCTURA

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano Medidas preventivas y protecciones colectivas
- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes Medidas preventivas y protecciones colectivas
- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos



- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento Equipos de protección individual (EPI)
- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones Medidas preventivas y protecciones colectivas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad Equipos de protección individual (EPI)
- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

INSTALACIONES EN GENERAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones



Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

REVESTIMIENTOS INTERIORES Y ACABADOS

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación



- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo Equipos de protección individual (EPI)
- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

PUNTALES

No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado

Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse

Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

1.5.3.2. Torre de hormigonado

Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"

Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m

No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.

En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz



ESCALERA DE MANO

Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras

Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros

Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas

Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares

Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal

El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical

El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros

Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas

Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída



ANDAMIO DE BORRIQUETAS

Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas

Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos

Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas. Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

PLATAFORMA DE DESCARGA

Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ"

Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma

Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga

La superficie de la plataforma será de material antideslizante

Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses



ANDAMIO EUROPEO

Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos

Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente

Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad

No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos

DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.



- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (Real Decreto 1495/86), las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

PALA CARGADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

RETROEXCAVADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina



CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

CAMIÓN PARA TRANSPORTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

HORMIGONERA

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra



- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados
- 1.5.4.6. Vibrador
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras. Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

MAQUINILLO

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada



- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material. Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

SIERRA CIRCULAR

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo



- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas
- 1.5.4.10. Sierra circular de mesa
- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo



CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

EQUIPO DE SOLDADURA

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares



- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

CAÍDAS AL MISMO NIVEL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada. Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles. Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas



POLVO Y PARTÍCULAS

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

RUIDO

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

ESFUERZOS

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

INCENDIOS

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

INTOXICACIÓN POR EMANACIONES

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados



RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

CAÍDA DE OBJETOS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios Equipos de protección individual (EPI)
- Casco
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

DERMATOSIS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento
- Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes y ropa de trabajo adecuada



ELECTROCUCIONES

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

QUEMADURAS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes, polainas y mandiles de cuero

GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada Equipos de protección individual (EPI)
- Guantes y botas de seguridad

CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

TRABAJO CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

TRABAJO QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El Contratista deberá reflejar en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, a través de su artículo 4.3.

A tales estos efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.



Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2.10.2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES

Y. SEGURIDAD Y SALUD

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada 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

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

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

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.:

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997



Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado 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

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001



Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción



Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

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

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997



Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

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

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura



Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Registro de coordinadores y coordinadoras en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción, de la Comunidad Autónoma de Andalucía

Decreto 166/2005, de 12 de julio, de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía. B.O.J.A.: 4 de agosto de 2005

YC. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

YCI. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión



Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 22 de mayo de 2010



YI. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:



Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006



YP. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR DB HS SALUBRIDAD

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II.
Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de
marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28 de marzo
de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de
Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico
de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el
Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

**Criterios sanitarios de la calidad del agua de
consumo humano** Real Decreto 140/2003, de 7 de
febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de
febrero de 2003



Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo. B.O.E.: 18 de julio de 2003

Medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el registro oficial de establecimientos y servicios biocidas de Andalucía

Decreto 287/2002, de 26 de noviembre, de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. B.O.J.A.: 7 de diciembre de 2002

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988



Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 14 de mayo de 2003

YS. SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS DEL SOLAR SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado 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

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.10.3 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

DISPOSICIONES GENERALES

OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de Nuevo, situada en Calle, Algeciras (Cádiz), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

DISPOSICIONES FACULTATIVAS

DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

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.

Tiene la responsabilidad de 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. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.



El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

EL PROYECTISTA

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

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará 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 R.D.1627/1997, de 24 de octubre.



Adoptará 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 Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra.

Supervisará 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.

Entregará la información suficiente al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.



Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.



Las responsabilidades de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades contenidas en la Guía Técnica sobre el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, cuyas funciones consisten en:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.



- • Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - • Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. • Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Son las personas físicas distintas del Contratista y Subcontratista, que realizan de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asumen contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de Contratista o Subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.



La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y

Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.



Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario

para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

FORMACIÓN EN SEGURIDAD

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.



Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

PRIMEROS AUXILIOS

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.



No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

DOCUMENTACIÓN DE OBRA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.



El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.



LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.



LIBRO DE ÓRDENES

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

El Contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.



El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

DISPOSICIONES ECONÓMICAS

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- • Fianzas
- • De los precios
 - • Precio básico
 - • Precio unitario
 - • Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - • Precios contradictorios
 - • Reclamación de aumento de precios
 - • Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - • De la revisión de los precios contratados
 - • Acopio de materiales
 - • Obras por administración
- • Valoración y abono de los trabajos
- • Indemnizaciones mutuas
- • Retenciones en concepto de garantía

- . Plazos de ejecución y plan de obra
- . Liquidación económica de las obras
- . Liquidación final de la obra

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todos los equipos de protección individual (EPI) empleados en la obra dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.



El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

ASEOS Y DUCHAS

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

RETRETES

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.



Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

COMEDOR Y COCINA

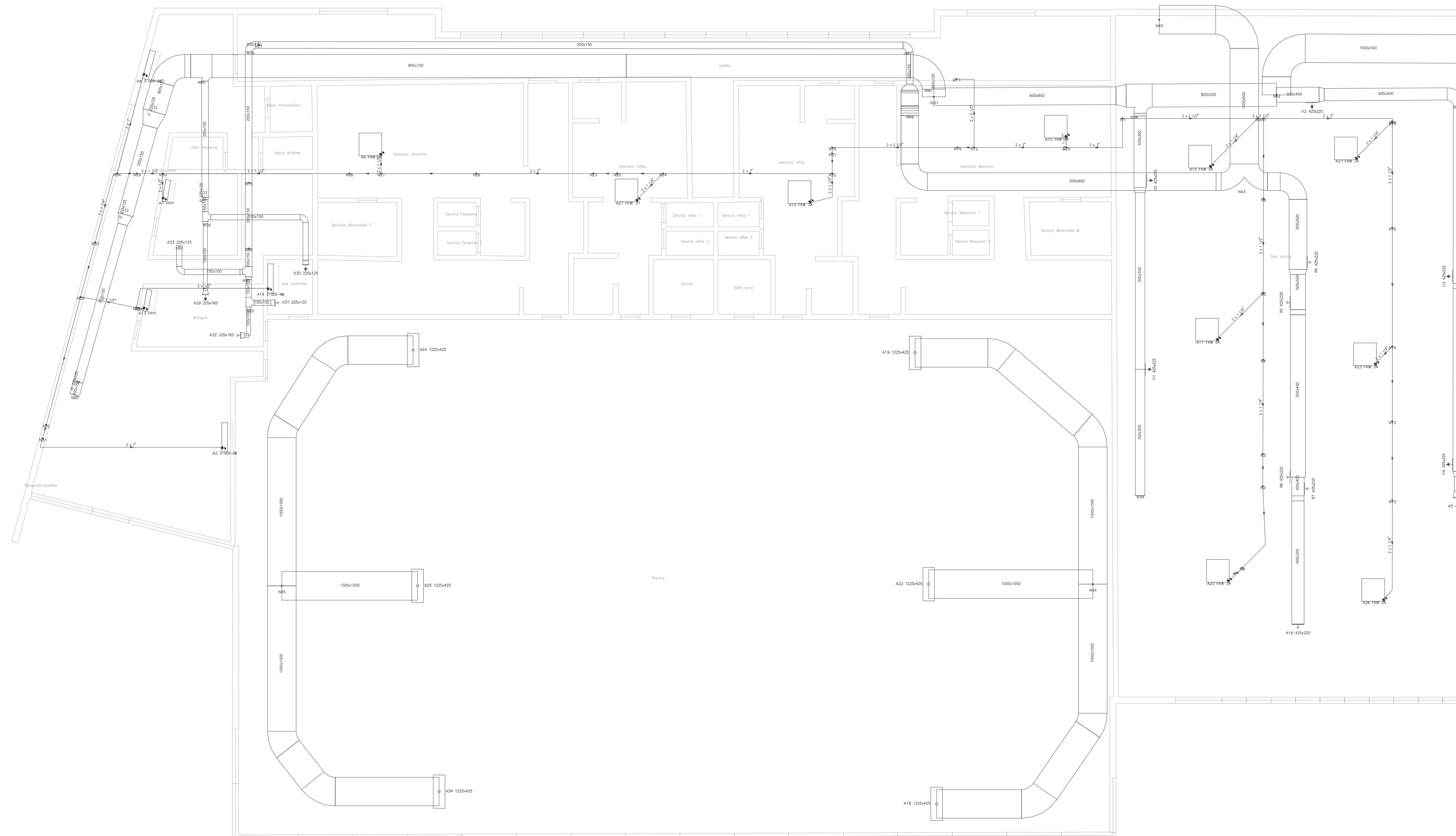
Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

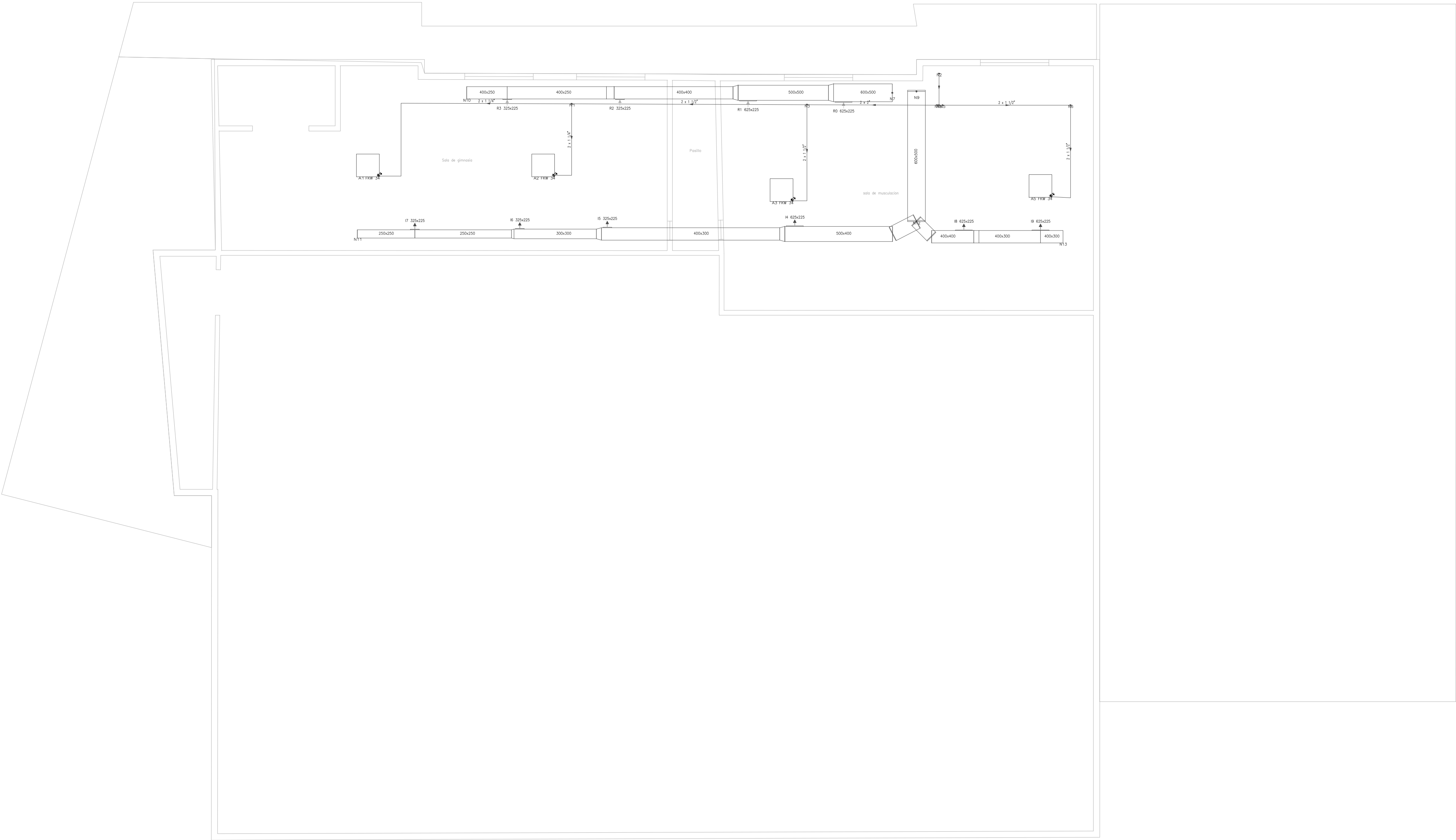
3 PLANOS

Proyecto: CLIMATIZACIÓN CENTRO DEPORTIVO		
Situación: ALGECIRAS		
Plano: 1	Planta: Sótano	
Arquitecto: Carlos García Saiz	Escala: 1:10	



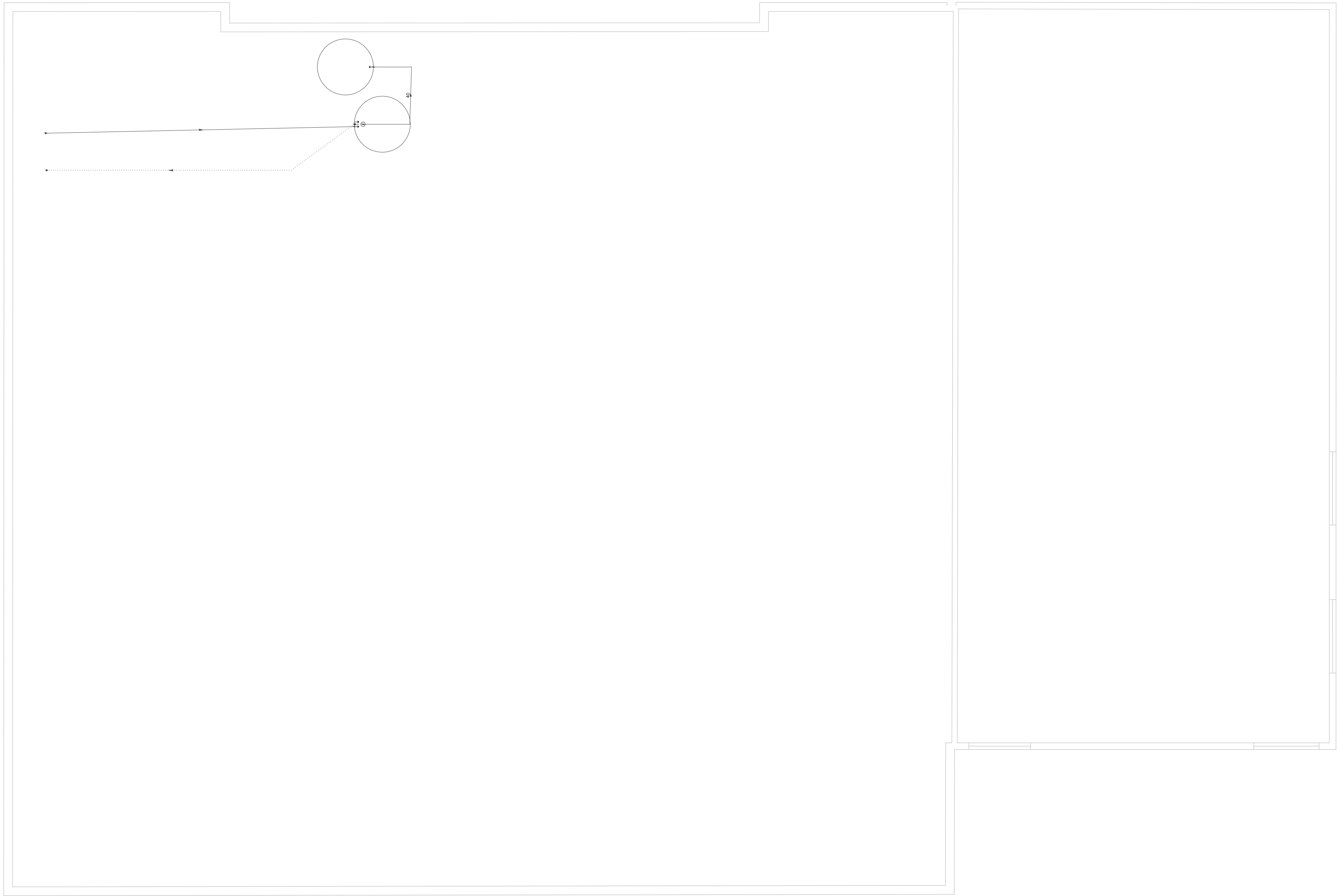
Proyecto: CLIMATIZACIÓN CENTRO DEPORTIVO		
Situación: ALGECIRAS		
Planta: 2	Planta: Planta Baja	
Arquitecto: Carlos García Saiz	Escala: 1:10	

Planta 1

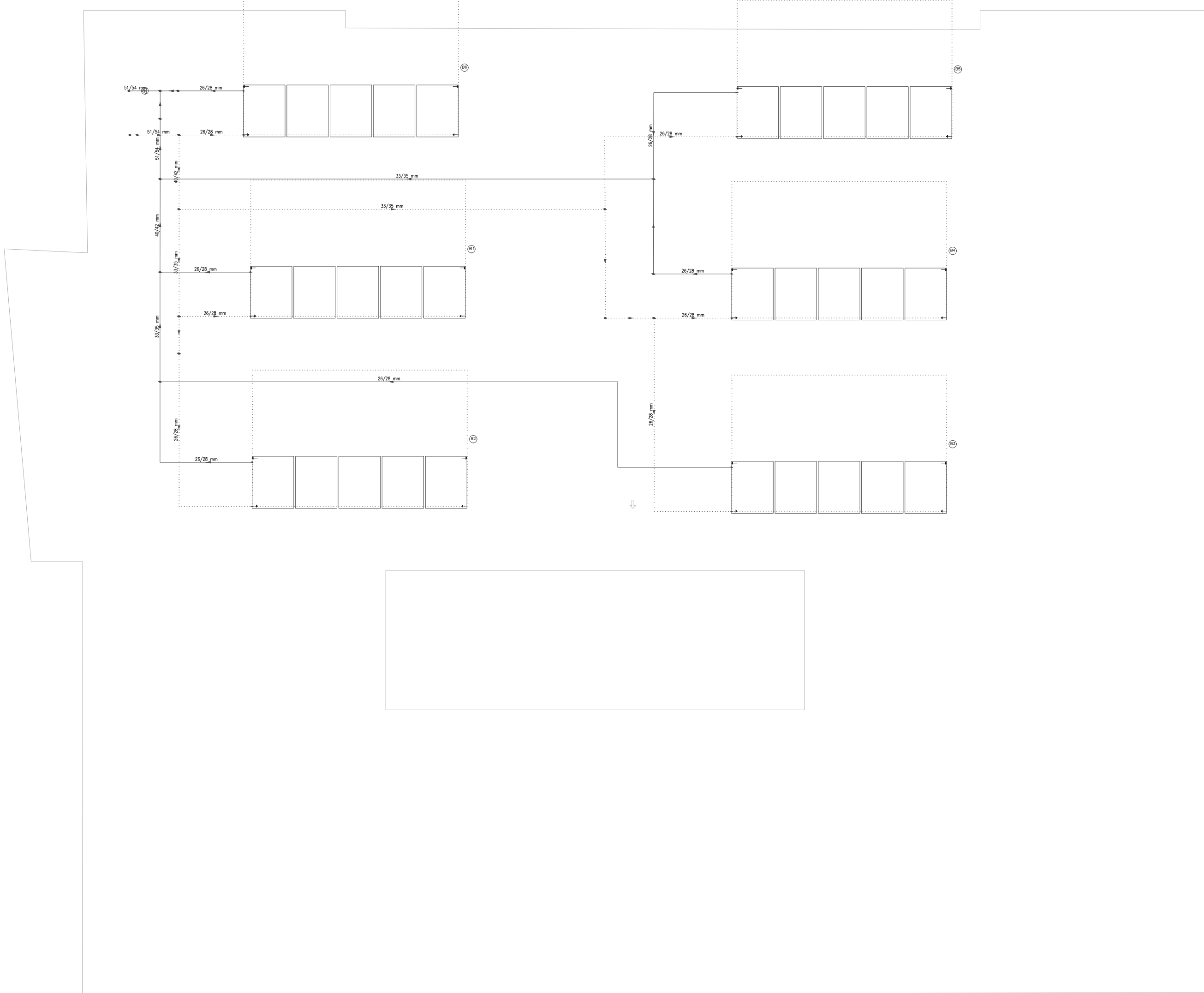


Proyecto: CLIMATIZACIÓN CENTRO DEPORTIVO		
Situación: ALGECIRAS		
Plano: 3	Planta: Planta 1	
Arquitecto: Carlos García Saiz		Escala: 1:10

Sótano



Proyecto: CLIMATIZACIÓN CENTRO DEPORTIVO		
Situación: ALGECIRAS		
Plano: 4	Planta: Sótano	
Arquitecto: Carlos García Saiz		Escala: 1:10



Proyecto: CLIMATIZACIÓN CENTRO DEPORTIVO

Situación: ALGECIRAS

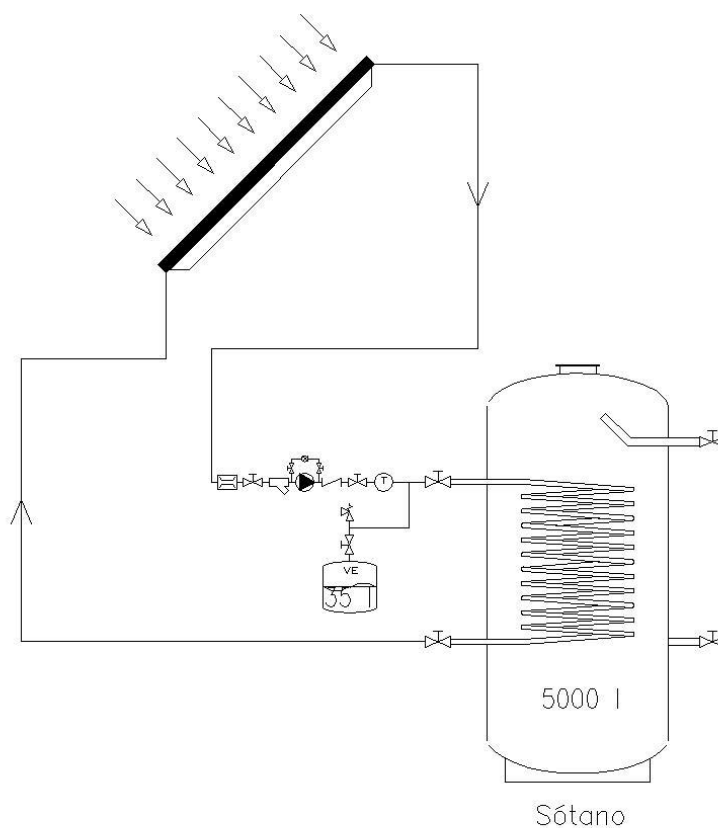
Cubierta

Carlos García Saiz

:10

3.5 PLANO SOLAR TÉRMICA CUBIERTA

3.6 PLANO ESQUEMA APORTE SOLAR TÉRMICA



☼ Válvula de tres vías motorizada	~ Válvula antirretorno	⊙ Termómetro
⊙ Válvula de dos vías motorizada	⊙ Regulador de caudal	⊙ Bomba
⊙ Válvula de corte	⊙ Válvula de equilibrado	⊙ Contador
⊙ Válvula termostática de A.C.S.	⊙ Válvula de seguridad	
⊙ Filtro	⊙ Manómetro	

Proyecto: CLIMATIZACIÓN CENTRO DEPORTIVO	
Situación: ALGECIRAS	
Plano: 1	Planta: ESQUEMA
Arquitecto: Carlos García Saiz	

4 PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 OBJETO Y CONDICIONES DEL PROYECTO

La finalidad del pliego de condiciones consiste en redactar las aclaraciones específicas para el montaje y colocación de los materiales que conformarán la instalación; así como de la mano de obra empleada para ello.

4.1.1 DISPOSICIONES GENERALES

La empresa encargada del montaje de la instalación tendrá siempre un encargado general que supervise la obra y al que la dirección técnica pueda dirigirse para darle órdenes precisas, las cuales deberán ser puestas de inmediato en conocimiento de los instaladores.

Por tanto, la misión del encargado será la de atender las órdenes de la dirección técnica, supervisando que el trabajo se ejecute de forma adecuada.

Además del encargado, la obra contará con cuatro operarios que se encargarán del montaje y colocación de las tuberías y los conductos necesarios; así como de la instalación de los diferentes equipos.

Todos los trabajadores estarán obligados al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo correspondiente, así como de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo y todas aquellas Normas de carácter social vigentes o que puedan dictarse durante la ejecución de las obras.

Además, todos los operarios deberán estar en posesión de la correspondiente autorización, homologación o capacitación de la Delegación Provincial del Ministerio competente para la aprobación de los trabajos.



4.1.2 CONDICIONES FACULTATIVAS

Las obras del presente proyecto se realizarán de acuerdo con las exigencias técnicas del mismo que puedan figurar en cualquiera de sus capítulos. Del mismo modo, todos los operarios deberán realizar una ejecución correcta de sus labores de acuerdo con todo lo aquí expuesto.

Los instaladores deberán observar la legislación que se contempla en el presente proyecto, o cualquier otra exigible por un Organismo o Entidad competente.

En caso de discrepancia entre normativas de obligado cumplimiento, se aplicará el criterio que establezca el Ministerio competente.

4.1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto ampara la comprobación y regulación de las instalaciones definidas en sus capítulos, tanto para los aparatos reseñados, como para las características que estos tengan.

4.2 SEGURIDAD

4.2.1 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El encargado estará obligado al cumplimiento de las condiciones que se indican en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, facilitando el personal los medios de protección necesarios y exigiendo su uso.

Deberá proveer todo cuanto sea preciso para el mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad, de las máquinas, herramientas y útiles de trabajo.

Cuando los operarios trabajen con equipos eléctricos, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal, empleando para ello utensilios de material no conductor. El calzado, a su vez, deberá ser aislante, sin herrajes ni clavos en las suelas.



El personal de la instalación estará obligado a emplear todos los dispositivos y medios de protección, utilizando herramientas y prendas de seguridad exigidas para reducir los riesgos personales. El encargado podrá exigir en cualquier momento a los instaladores, antes o después de la inicialización de los trabajos, a presentar los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de seguridad social de todo tipo.

4.2.2 SEGURIDAD PÚBLICA

Los operarios deberán tener una póliza de seguros que los proteja en caso de reclamaciones por daños, responsabilidad civil, etc., en que pudieran incurrir como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

El encargado deberá tomar las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas, de los peligros que pudieran proceder de los trabajos, teniendo absoluta responsabilidad de los accidentes que pudieran ocasionarse.

4.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Los trabajos se llevarán a cabo en todo momento de acuerdo con las indicaciones del encargado responsable de la obra.

Antes de comenzar los trabajos, la dirección técnica del Proyecto deberá entregar una copia del mismo al encargado de la obra; así como indicar de forma precisa y sin lugar a equivocación, todos los datos y referencias necesarias para fijar completamente la ubicación de la instalación.



4.3.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

La dirección técnica, junto con el encargado de la instalación, dará la aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta; comprobando antes de comenzar el montaje, que todos los elementos recibidos son los adecuados según lo especificado en el presente Proyecto.

Quedará por cuenta de la empresa instaladora, la vigilancia y conservación del material suministrado; así como la responsabilidad de la seguridad contra accidentes que puedan provocarse.

4.3.2 ORGANIZACIÓN

El encargado de la instalación actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades como tal y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente estén establecidas; y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene antes y durante la ejecución de los trabajos.

El encargado deberá informar a la dirección técnica de todos los planes de organización técnica de la instalación; así como cumplimentar cuantas órdenes reciba en relación con ella.

4.3.3 ELECUCIÓN DE LAS OBRAS

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN

Todos los materiales a emplear en la instalación se ajustarán en sus características y calidades a lo reflejado en el Proyecto. Serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en los distintos reglamentos y disposiciones vigentes referidas a materiales de construcción.



Todos los materiales utilizados deberán estar debidamente homologados, pudiendo estar sometidos a los análisis y pruebas que fueran necesarios para acreditar su calidad. El coste de los mismos, en caso de que fueran necesarios, correrá por cuenta de la empresa instaladora.

A la llegada de los materiales a la obra, se comprobará su correspondencia de acuerdo con el Proyecto y se revisará la documentación técnica acreditativa de la homologación de los aparatos. En caso de que algún material presente defectos, éste podrá ser desechado incluso después de haber sido montado en la instalación.

Todos los trabajos incluidos en el Proyecto se ejecutarán con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones y de acuerdo con las normas de los distintos Reglamentos, cumpliendo estrictamente las instrucciones reflejadas por la dirección técnica.

Toda modificación que se pretenda incorporar, o cualquier duda sobre la interpretación del Proyecto, se deberán aprobar por la dirección técnica del mismo.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El control de la ejecución de la instalación se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del Proyecto, y las modificaciones autorizadas por la dirección técnica, en caso de que las hubiera.

En todo momento se comprobará que la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el presente Proyecto.

CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

Una vez esté terminada la instalación, se deberán realizar una serie de comprobaciones y pruebas de servicio que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación; y que servirán para comprobar el correcto funcionamiento de la instalación:

- Pruebas de redes de conductos.
- Pruebas de circuitos frigoríficos.
- Tarado de los elementos de seguridad.
- Funcionamiento de la regulación automática.
- Pruebas de estanqueidad de conductos.
- Pruebas de exigencias de bienestar.
- Pruebas de exigencias de ahorro de energía.

RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La recepción de la instalación tendrá como objeto comprobar que la misma cumple las la normativa de la Reglamentación vigente; así como las especificaciones del Proyecto. Se comprobará además que las instalaciones tienen una puesta en marcha correcta, y que sus prestaciones y exigencias del uso de la energía, seguridad y calidad son las adecuadas.

Una vez se realicen las pruebas finales, se procederá al acto de recepción de la instalación, extendiendo el correspondiente Certificado de Finalización de las obras, el cual estará firmado por la dirección técnica de las mismas. Y se darán por concluidos los trabajos.

RESPONSABILIDAD DE UTILIZACIÓN

Una vez se ha extendido el Certificado Final de las obras, la responsabilidad del uso y mantenimiento de la instalación y de todos los elementos asociados a ella, se transmitirá íntegramente a la empresa propietaria del edificio, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la empresa instaladora.

El titular de la instalación será igualmente responsable de que se realicen las operaciones de mantenimiento reglamentario, así como de mantener los valores correspondientes de los diferentes parámetros de la instalación, dentro de los límites establecidos por la legislación vigente.

4.4 BATERÍAS DE CALEFACCIÓN

Las baterías de calefacción se pueden emplear con agua caliente o vapor. Se utilizan para precalentamiento, atemperación o recalentamiento.

Se suministrarán e instalarán baterías de calefacción por agua caliente, y refrigeración por agua fría en los lugares señalados en los planos; y tendrán las potencias que en ellos están indicadas.

Las baterías de frío tendrán una sección tal que la corriente de aire no arrastre las gotas de agua procedentes de la condensación. La velocidad máxima no será superior de 2.5 m/s.

Las baterías de calor tendrán una sección tal que no provoquen una caída de presión excesiva. La velocidad máxima no será superior a 4 m/s.

La potencia de las baterías será entre un 5% y 10 % superior a la que figura en el cuadro de características.



La construcción de las baterías será lo suficientemente sólida, y dispondrá de tubos de cobre y aletas de aluminio sujetas al tubo por expansión mecánica del mismo.

Las baterías dispondrán de bridas, grifos de vaciado y purga. En la entrada y la salida tendrán una vaina para la toma de presión y temperatura.

4.5 BATERÍAS DE REFRIGERACIÓN

Las baterías de refrigeración emplean agua fría, o bien expansión directa de refrigerante para el preenfriamiento, la refrigeración y la deshumectación, o para postenfriamiento.

La velocidad resultante a través de las baterías de refrigeración está determinada por la cantidad de aire, el diámetro del tubo, el espacio disponible y la carga térmica sobre la batería.

Los datos suministrados por el fabricante dan la velocidad máxima recomendada, por encima de la cual comenzará el goteo en el aire.

Se suministrarán e instalarán baterías de refrigeración por agua fría en los lugares señalizados en los planos, dónde además se indicarán las potencias.

Las baterías de frío tendrán una sección tal que la corriente de aire no arrastre las gotas de agua procedentes de la condensación. La velocidad máxima no será superior a 2.5 m/s.

La potencia de las baterías será de entre un 5% y un 10% superior a la que figura en el cuadro de características.

Todas las baterías tendrán una construcción lo suficientemente sólida, y dispondrá de tubos de cobre y aletas de aluminio sujetas al tubo por expansión mecánica del mismo.

Las baterías dispondrán de bridas, grifos de vaciado y purga. En la entrada y la salida tendrán una vaina para la toma de presión y temperatura.

4.6 AISLAMIENTOS

4.6.1 AISLAMIENTOS DE TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE

El coeficiente de conductividad térmica de los materiales que se vayan a emplear en los aislamientos no será superior a 0.040 W/m2.

Las tuberías portadoras de agua caliente, en el caso de discurrir por locales que no estén climatizados, tendrán como mínimo un espesor de aislamiento según la tabla siguiente:

DIÁMETRO TUBERÍA Ø (mm)	TEMPERATURA DEL FLUIDO (°C)			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	> 150
$\varnothing \leq 32$	20	20	30	40
$32 < \varnothing \leq 50$	20	30	40	40
$50 < \varnothing \leq 80$	30	30	40	50
$80 < \varnothing \leq 125$	30	40	50	50
$125 < \varnothing$	30	40	50	60

Tabla 4.1 - "Relación de temp. fluido, diámetro de tubería y esp. de aislamiento en agua caliente"

4.6.2 AISLAMIENTO DE TUBERÍAS DE AGUA FRÍA

Las tuberías de agua fría tendrán un espesor mínimo según la tabla siguiente:

DIÁMETRO TUBERÍA Ø (mm)	TEMPERATURA DEL FLUIDO (°C)			
	< -10	-10 a 0	0 a 10	> 10
$\varnothing \leq 32$	40	30	20	20
$32 < \varnothing \leq 50$	50	40	30	20
$50 < \varnothing \leq 80$	50	40	30	30
$80 < \varnothing \leq 125$	60	50	40	30
$125 < \varnothing$	60	50	40	30

Tabla 4.2 - "Relación de temp. fluido, diámetro de tubería y esp. de aislamiento en agua fría"

4.6.3 COLOCACIÓN DEL AISLAMIENTO

La aplicación del material aislante deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican, para conseguir una correcta aplicación:

- Antes de su colocación deberá haberse quitado toda materia extraña, herrumbre, etc. de la superficie a aislar.
- Se dispondrán a continuación, dos capas de pintura antioxidante u otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.
- El aislamiento se efectuará con mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas; soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haya un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y manteniéndose constante el espesor.



- Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan, quedando cada una de ellas firmemente fijada.
- El aislamiento irá protegido con aquellos materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo.

El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de forma que éste quede firme y duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar el paso de humedad y teniendo precaución de que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el terminado será impermeable.

La barrera contra el vapor, si fuera necesaria, deberá estar situada en la cara exterior del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores con objeto de sujetar el revestimiento y conservar un espesor homogéneo del aislamiento, se colocarán placas de amianto u otro material similar, entre los distanciadores y la anilla correspondiente, para evitar así el paso de calor dentro del aislamiento.

Todas las piezas de material aislante, así como su recubrimiento protector y demás elementos del montaje, se deberán presentar sin defecto alguno.

4.6.4 AISLAMIENTO DE CONDUCTOS

El aislamiento térmico de conductos deberá ser tal que la pérdida de calor a través de sus paredes no sea superior al 1% de la potencia que transportan y siempre suficiente para evitar condensaciones.

Se tomarán las disposiciones necesarias para evitar condensaciones en el interior de las paredes de los mismos.

4.7 ELECTROBOMBAS

Se instalarán en los lugares señalados en los planos, ajustándose a las características que en ellos se indican.

Consistirán en bombas centrífugas, accionadas por un motor eléctrico a través de su acoplamiento. El montaje se realizará sobre bancada de fundición.

Los materiales serán de primera calidad y estarán exentos de cualquier defecto que pueda afectar a la eficiencia del producto acabado.

Los cuernos de las bombas tendrán capacidad para soportar una presión hidrostática de 1.5 veces la presión máxima de trabajo. Dicha presión no será inferior a 5 atmósferas.

El impulsor será de tipo cerrado, de sección simple, fundido en bronce en una sola pieza. Estará además compensado tanto hidráulica como mecánicamente.

El eje de las bombas será de acero, estará tratado térmicamente y estará protegido por un fuerte manguito de bronce.

Los presostatos de las bombas para calefacción estarán garantizados contra los defectos del agua caliente. Debe estar asegurado el engrase a la temperatura normal del agua.



El motor, cuando el grupo esté montado en el interior, podrá llevar protección P-22. En caso de ir al exterior, la protección será P-33. Será de rotor en cortocircuito y de 4 polos. Su potencia dependerá de las exigencias de la bomba, que en ningún caso tendrá un rendimiento inferior al 60%.

Todas las partes móviles de la unidad que exijan lubricación dispondrán de depósitos destinados a tal fin, y se lubricarán adecuadamente antes de su entrega.

Las partes que componen el grupo llevarán el nombre o la marca del fabricante en una placa fijada en un lugar bien visible, dónde deberán figurar las características bajo las cuáles trabaja cada bomba.

Todas las piezas del equipo estarán fabricadas de modo que sean intercambiables con las piezas de repuesto que proporcionará el mismo fabricante si fueran precisas.

4.8 CONDUCTOS CIRCULARES

4.8.1 CONDUCTOS DE CHAPA METÁLICA

Los conductos de chapa metálica se construirán de forma que se ajusten con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos y serán rectos y lisos en su interior, con juntas o uniones que presenten buenos acabados.

Se anclarán firmemente al edificio de una manera adecuada y se instalarán de forma que estén exentos por completo de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento.



4.8.2 CODOS

Los codos tendrán un radio de curvatura no inferior a 12 veces el diámetro de conducto. Estarán constituidos de 5 secciones de chapa negra soldada y posteriormente galvanizada.

SE construirán con el radio menor igual a las tres cuartas partes de la dimensión del conducto en la dirección del giro. Un codo con este radio tendrá una relación R/D de 1.25.

4.8.3 TES

En los conductos rectangulares se pueden instalar distintos tipos de derivaciones. A dichas derivaciones se les aplicará las mismas consideraciones que a los codos.

Las derivaciones en “T” podrán salir directamente del conducto principal en el curso de las conexiones directas a las unidades. En el resto de casos, la unión se realizará mediante piezas cónicas. Todas las piezas, al igual que los codos, se harán de chapa negra, galvanizadas posteriormente.

4.8.4 CONEXIONES FLEXIBLES

Las características de los conductos en la entrada y salida de los ventiladores se realizarán interponiendo un tramo flexible de lona. La conexión flexible será por lo menos de 10 cm, para impedir de este modo la transmisión de vibraciones. La lona se fijará a la unidad mediante marco angular, para lo que se realizará una junta permanente y estanca al aire.

4.8.5 CAMBIOS DE SECCIÓN DEL CONDUCTO Y DERIVACIONES

Las dimensiones de los conductos deberán reducirse preferiblemente de 5 en 5 cm, en una sola dimensión, siendo el tamaño mínimo recomendable para conductos prefabricados de 20x25 cm.

Los cambios de sección del conducto deberán hacerse de tal forma que el ángulo formado por cualquier lado de la pieza de transición con el eje del conducto no sea superior a 15 grados. Las derivaciones se harán en las mismas piezas de transición con objeto de ahorrar un accesorio.

Al igual que las piezas anteriores, se fabricarán en chapa negra que posteriormente será galvanizada.

4.8.6 CARACTERÍSTICAS DE CHAPA PARA CONDUCTOS

La chapa metálica será galvanizada y tendrá unos espesores según el cuadro siguiente:

DIÁMETRO	ESPESOR
Hasta 5"	4/10 mm
De 6" a 12"	6/10 mm
De 12" a 32"	8/10 mm

Tabla 4.3 - "Características chapa conductos"

Todas las piezas de unión llevarán un rebordeado circular para un ajuste estanco, que será sellado con masilla tipo asfáltica.



4.9 CONDUCTOS DE AIRE

Los conductos estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio, y que tengan 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.

Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Deberán soportar, sin deformarse ni deteriorarse, temperaturas de 2500C.

Los conductos de fibra de vidrio y de chapa de acero estarán normalizados según la norma UNE 100.101 a 100.106.

Los principales aspectos a la hora de diseñar la red de conductos son:

- Cuanto mayor sean algunas de las características como: fricción, acabado superficial, oposición al flujo de aire por efectos de rozamiento; se necesitará una mayor potencia y por consiguiente se consumirá una mayor energía para conducir el caudal.
- Comportamiento acústico y térmico, tendrán una influencia en las pérdidas y ganancias de calor en el fluido que se canaliza y en la transmisión de ruidos y vibraciones.
- Facilidad de construcción y montaje en obra, lo que supondrá mayor estanqueidad de las uniones, y por tanto, un mejor acabado.

4.9.1 CONDUCTOS RECTANGULARES DE FIBRA DE VIDRIO

Serán contruidos con plancha de fibra de vidrio, rematada con una fina lámina de aluminio en sus dos caras. Esta solución dará como resultado terminaciones interiores de rugosidades inferiores a las de la chapa de acero. Además, contará con todas las ventajas específicas de la fibra de vidrio, como son sus características térmicas y acústicas; así como su facilidad de construcción.



Se procurará utilizar secciones de paso que, para un área dada, den lugar al menor perímetro posible, lo cual dará como resultado menores pérdidas por rozamiento.

Se evitarán las secciones rectangulares horizontales, ya que resultan más costosas de instalar ya que a igualdad de sección de paso, requieren mayores cantidades de materiales para su fabricación; además de suponer una complicación al flujo de aire por tendencias a la laminaridad.

Se tendrá en cuenta la relación base/altura, ya que cuanto mayor es dicha relación, mayor cantidad de material será necesaria para su construcción, y mayores serán las pérdidas de carga por rozamiento, los costes iniciales de la instalación y los gastos de explotación a que dan lugar.

Los conductos estarán realizados a partir de paneles rígidos de fibra de vidrio, de 25 mm de espesor, teniendo una densidad mínima de 70 kg/m³.

La cara interior deberá ser especialmente tratada para no sufrir erosión o daño alguno, ya que es peligroso para la salud la entrada en la corriente de aire de partículas de este tipo.

La obra de conductos de fibra de vidrio se ajustará con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos. Serán rectos y lisos en su interior, con juntas o uniones con una buena terminación. Los conductos se anclarán firmemente al edificio, de una manera adecuada, y se instalarán de tal modo, que estén exentos por completo de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento.

CODOS

Los codos deberán tener un radio de eje no inferior a 12 veces la anchura del conducto.

Para conseguir una relación óptima, se construirán con el radio menor igual a tres cuartas partes de la dimensión del conducto en la dirección de giro, lo que implica una relación R/D de 1.25.

ÁLABES DE DIRECCIÓN

En todos aquellos codos y demás accesorios en los cuáles se cambie la dirección de la corriente de aire, se instalarán álabes de dirección.

Los álabes serán de chapa metálica galvanizada, de galga gruesa y estarán curvados de manera que dirijan en forma aerodinámica el flujo de aire que pase por ellos. Estarán a su vez montados en bastidores de metal galvanizado e instalados de forma que sean silenciosos y carezcan de cualquier tipo de vibración. De este modo, se consigue un flujo de aire uniforme que busca evitar las pérdidas de carga asociadas a las turbulencias por el cambio de dirección.

4.10 DISPOSITIVOS PARA SALVAR OBSTRUCCIONES

Las tuberías, conducciones eléctricas, elementos estructurales y otros obstáculos que pueda haber a lo largo de la instalación, deberán evitarse siempre en el interior de los conductos, especialmente en los codos y las “Tes”.

En los conductos por dónde circulen fluidos a gran velocidad, deberá evitarse cualquier tipo de obstáculo; ya que éstos originan unas pérdidas de carga innecesarias, pudiendo incluso generar ruido en la corriente de aire.



Se instalarán dispositivos de líneas aerodinámicas construidas en chapa galvanizada alrededor de cualquier obstrucción que pase a través de un conducto y se aumentará proporcionalmente el tamaño de dicho conducto, para obstrucciones que ocupen un tamaño mayor del 10% de la sección del mismo.

4.11 COMPUERTAS DE REGULACIÓN

Se suministrarán e instalarán en los climatizadores y en los principales ramales de distribución de aire.

Las compuertas estarán construidas con perfiles de aluminio extruido y las aletas serán de perfil “ala de avión”, con pérdida de carga mínima.

El movimiento de las aletas será de giro en oposición, gobernado desde el exterior; mientras que el mando constará de un dispositivo que permita fijar la posición de las aletas en cualquier punto de su giro.

4.12 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Las unidades de tratamiento de aire (UTA) o climatizadores, son equipos en los que el aire está sometido a los siguientes tratamientos:

- Mezcla de cantidades de aire procedente del exterior con aire de recirculación.
- Proceso de filtrado.
- Proceso de calentamiento.
- Proceso de humectación, bien con boquillas pulverizadoras de agua, o bien con orificios de salida de vapor.
- Proceso simultáneo de enfriamiento y deshumectación.

Las UTA estarán constituidos por una carcasa metálica que tendrá las siguientes características:

- Se construirá con perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado, unidos de forma que se permita extraer cualquier elemento interior. Se pintará exteriormente en color gris.
- Contará con un aislamiento interior realizado con fibra de vidrio de 20 mm de espesor y 80 kg/m³ de densidad, recubierto con neopreno y sujeto con red metálica galvanizada en todas las zonas, salvo en la zona de humidificación, dónde se recubrirá con pintura aislante.
- Las zonas de humidificación y de alojamiento del ventilador, irán equipadas con puertas de inspección perfectamente estancas, que contarán con ventanilla de vidrio y cámara de aire intermedia.
- Dispondrá de zonas destinadas a la situación de filtros, baterías y separadores de gotas, con posibilidad de una fácil extracción de todos estos.
- Contará con una bandeja de recogida de agua de condensación y humidificación, que descansará sobre los perfiles laterales y que será lo suficientemente robusta.

El recinto dónde irá situado las UTA, dispondrá de un fondo protegido mediante pintura bituminosa y llevará montado un conjunto de aparatos cuyas características correspondan a sus normas particulares.

4.13 DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN A PRESIÓN

Estos depósitos deberán ajustarse por completo al “Reglamento de Recipientes a Presión” y llevarán en un lugar de buena visibilidad, el timbre de la Delegación de Industria para la presión de trabajo correspondiente.



Estarán fabricados con chapa de acero, galvanizados y todas sus conexiones deberán soldarse; mientras que su capacidad y su situación es la indicada en los planos. Además, vendrán suministrados con los siguientes elementos:

- Soportes de sujeción.
- Indicador de nivel.
- Válvula de seguridad.
- Grifo macho de desagüe.
- Alimentador automático de agua con válvulas de corte en doble paso.
- Válvula de retención.
- Botella de nitrógeno a presión, con válvula de seguridad.
- Reductor regulador a presión.
- Accesorios para la alimentación de nitrógeno.

Estarán a su vez aislados con fibra de vidrio, que se coserá a un soporte de tela metálica galvanizada. El espesor del filtro deberá ser de al menos 30 mm de espesor y su densidad de al menos 90 kg/cm³.

4.14 DIFUSORES

Se deberán mantener unas condiciones de confort y bienestar a la hora de introducir el aire en los locales a climatizar. Dichas condiciones a considerar son:

- Reducida velocidad residual.
- Uniformidad de temperatura.
- Bajo nivel sonoro.
- Adecuada calidad del aire.

El método de difusión del aire será de flujo por mezcla o flujo por vena. Consiste en la mezcla del aire distribuido con el aire del ambiente del local antes de ser retomado o expulsado.



Se tendrá en cuenta una serie de principios de especial relevancia en cuanto a la distribución del aire:

1. **Alcance o distancia de propulsión:** Es la distancia horizontal que recorre una corriente de aire desde la boca de salida del difusor. Viene dada por la distancia medida desde la boca de salida hasta un punto donde la velocidad del aire alcanza un valor mínimo de 0.25 m/s, y medido a 2.1 m por encima del suelo.
2. **Caída:** Es la distancia vertical que se desplaza el aire desde la boca de salida hasta el final de su trayectoria.
3. **Inducción:** Es el arrastre del aire procedente del espacio a acondicionar por la boca de salida y depende de la velocidad de la impulsión.
4. **Difusión:** Es el ángulo de divergencia de la corriente de aire después de salir de la boca de impulsión.

Se suministrarán difusores de forma circular, rectangular o cuadrada contruidos en aluminio. Se instalarán en los lugares indicados en los planos.

Irán provistos de una toma con aletas deflectoras convergentes para conseguir una mejor distribución del aire; y contarán con un control de volumen.

Estarán contruidos mediante conos concéntricos divergentes, creándose así una serie de zonas donde se provoca una depresión para facilitar la mezcla del aire ambiente con el aire de impulsión.

En cuanto a los niveles sonoros máximos, los difusores deberán cumplir las siguientes especificaciones según el tipo de local:

ACTIVIDAD	CONDICIONES DE AUDICIÓN	CRITERIO NC
Salas de conciertos Salas de grabación	Óptimas	NC-20
Salas de conferencias Teatros	Muy buenas	NC-25
Apartamentos Hoteles Hospitales	Descanso, dormir	NC-25
Oficinas privadas Bibliotecas	Buenas	NC-30 – NC-35
Oficinas grandes Restaurantes	Normales	NC-35 – NC-40
Cafeterías Pasillos	Discretas	NC-40 – NC-45
Aparcamientos Lavandería Talleres	Sonoras	NC-45 – NC-55

Si no se fuera posible lograr el nivel sonoro elegido, se recurriría al uso de soportes antivibrantes especiales, cámaras de insonoricen y paneles absorbentes.

4.15 EQUIPO DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

4.15.1 CONDICIONES GENERALES

Todos los equipos empleados en la producción de frío deberán cumplir las especificaciones que aparecen en el “Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas”; así como el “Reglamento de Aparatos a Presión”.

4.15.2 PLACAS DE IDENTIFICACIÓN

Todos los equipos deberán ir provistos de placas de identificación en donde aparezcan las siguientes características:

- Nombre del fabricante.
- Número de fabricación.
- Designación del modelo.
- Características de la energía de alimentación.
- Potencia nominal absorbida en condiciones normales.
- Potencia frigorífica total útil.
- Tipo de refrigerante.
- Cantidad de refrigerante.
- Coeficiente de eficiencia energética CEE.
- Peso en funcionamiento.

4.16 CALDERAS

4.16.1 CONDICIONES GENERALES

Los equipos destinados a la producción de calor serán de un tipo registrado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Las calderas deberán estar construidas para poder ser equipadas con los dispositivos de seguridad necesarios, de manera que no presenten ningún peligro de incendio o explosión.

4.16.2 PLACAS DE IDENTIFICACIÓN

Todos los equipos deberán ir provistos de placas de identificación en donde aparezcan las siguientes características:

- Nombre del fabricante.
- Número de fabricación.
- Designación del modelo.
- Potencia nominal absorbida en condiciones normales.
- Combustibles admisibles.
- Rendimiento energético nominal para cada tipo de combustible.

4.16.3 DOCUMENTACIÓN

En la documentación que deberá suministrar el fabricante de la caldera, deberán aparecer los siguientes datos, según la norma ITE 04.9., expresados todos ellos en unidades del Sistema Internacional:

- Curvas potencia-rendimiento para cada uno de los combustibles permitidos, con unos valores de potencia comprendidos entre el 50% y el 20% de la potencia nominal de la caldera. Además, se deberá especificar la norma con la que se ha realizado el ensayo.
- Curvas potencia-tiro necesarias en la caja de humos para las mismas condiciones citadas anteriormente.
- Indicación de la temperatura nominal de salida del agua o de la presión de vapor de la caldera, según su distinta utilización: agua sobrecalentada, agua caliente, vapor, vapor a baja presión).
- Capacidad del agua de alimentación de la instalación.
- Capacidad óptima de combustible en las calderas de carbón. □ Capacidad del agua de la caldera en litros.
- Caudal mínimo de agua que debe pasar por la caldera.



- Dimensiones exteriores máximas de la caldera, con indicación exacta de la posición de los elementos que han de unir a otras partes de la instalación y de la bancada de la misma.
- Instrucciones de instalación, limpieza y mantenimiento.

4.16.4 ACCESORIOS

Independientemente de las exigencias expuestas en el “Reglamento de Aparatos a Presión”, toda caldera deberá contener:

- Todos los utensilios necesarios para la limpieza y conducción del fuego.
- Aparatos de medida, tales como termómetros e higrómetros en las calderas de agua caliente. Los termómetros medirán la temperatura del agua a la salida de la caldera por medio de un bulbo protegido que penetrará en el interior de la misma. Los aparatos de medida irán colocados en lugares visibles y fácilmente accesibles.

4.16.5 FUNCIONAMIENTO Y RENDIMIENTO

El rendimiento del conjunto caldera-quemador, deberá ser como mínimo el indicado en la norma ITE 04.9.

Funcionando en régimen nominal, con la caldera limpia, la temperatura de humos medida a la salida de la caldera, no deberá ser superior a 2400°C, salvo especificación concreta del fabricante.



4.16.6 EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

Se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones en cuanto a seguridad:

- En toda caldera, así como en los recalentadores de agua o vapor, los orificios de los hogares y las cajas de humos deberán estar provistos de cierres sólidos.
- En las calderas de tubos de agua y en los recalentadores, las tuberías de los hogares y los cierres de los ceniceros estarán dispuestos de forma que se opongán automáticamente a la salida eventual de un chorro de vapor.
- En el caso de hogares de combustible líquido o gaseoso, no podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve a éstos a la chimenea, si no disponen de un dispositivo de barrido de gases previo a la puesta en marcha.

El ajuste de las puertas, registros, etc., deberá estar hecho de forma que se eviten todas las entradas de aire imprevistas que puedan perjudicar el funcionamiento y rendimiento de la caldera. En aquellas que dispongan del hogar presurizado, estos cierres impedirán la salida de los gases de combustión al exterior.

4.16.7 APOYOS DE LAS CALDERAS

Las calderas se colocarán en su posición final sobre una base incombustible e inalterable con la temperatura que va a soportar. No deberán ir colocadas directamente sobre tierra, sino que deberán disponer de una adecuada cimentación.



4.16.8 ORIFICIOS DE LAS CALDERAS

Las calderas dispondrán de los orificios necesarios para poder montar al menos los siguientes elementos:

- Hidrómetro.
- Vaciado de la caldera (deberá ser de al menos 15 mm de diámetro).
- Válvula de seguridad o dispositivo de expansión.
- Termómetro.
- Termostato de funcionamiento y de seguridad.

4.16.9 PRESIÓN DE PRUEBA

Las calderas deberán soportar una presión de prueba de 1.5 veces la presión de timbrado, sin que se aprecien roturas, deformaciones o fugas.

4.17 EQUIPOS DE CONDENSACIÓN POR AGUA

Los equipos autónomos de condensación por agua que se suministrarán, tendrán las características indicadas en el presupuesto. Estarán constituidos por los siguientes equipos:

- Compresor.
- Condensador.
- Evaporador.
- Circuito de refrigerante.
- Batería de calefacción por agua caliente.
- Ventiladores y motores.
- Sistemas de control.



4.17.1 COMPRESOR

El compresor será de tipo alternativo y contará con un dispositivo de control por etapas de la potencia.

Estará construido de forma robusta y resistente, de manera que no tenga problemas en su funcionamiento.

4.17.2 CONDENSADOR

Los condensadores serán multitubulares, horizontales, de carcasa en acero estirado en frío de alta resistencia y dispondrán de tubos interiores de cobre, soldados a las placas multitubulares de los cabezales.

Además, irán provistos con válvulas de seguridad con tapones de purga, y con válvulas de acceso para el servicio.

4.17.3 EVAPORADOR

Se tratan de baterías de expansión directa seca, que estarán construidas tubos de cobre expandidos mecánicamente. Dichos tubos irán colocados al tresbolillo con aletas onduladas que aumentarán la eficiencia de la batería.

4.17.4 CIRCUITO DE REFRIGERANTE

El circuito de refrigerante empleará tubos de cobre desoxidado junto con válvulas de acceso, válvulas de expansión, filtros secadores y demás elementos que fueran necesarios para el correcto funcionamiento de la unidad.

El circuito estará diseñado para obtener una baja pérdida de carga, con sellado de líquido, lo que generará un mejor funcionamiento de la válvula de expansión.



4.17.5 BATERÍA DE CALEFACCIÓN POR AGUA CALIENTE

La batería de calefacción por agua caliente se fabricará con tubo de cobre expandido mecánicamente junto con aletas de aluminio, presentando unas características similares a las del evaporador.

4.17.6 VENTILADORES Y MOTORES

Los ventiladores y los motores serán resistentes a la corrosión. Contarán con una protección IP54, y estarán diseñados para tener un funcionamiento silencioso y una larga vida de trabajo.

Los ventiladores serán centrífugos, con álabes inclinados hacia delante, contando además con equilibrado tanto estático como dinámico. Irán montados sobre un eje, con cojinetes de bolas de engrase permanentes.

Ambos equipos estarán accionados mediante motores trifásicos a través de una transmisión de poleas-correas. En el caso del motor, dicha transmisión será regulable.

Los motores serán contruidos atendiendo a las normas vigentes, con protección en la caja eléctrica de maniobra.

4.17.7 SISTEMAS DE CONTROL

Los sistemas de control que se emplearán estarán formados por los siguientes elementos:

- Captadores de información, sensores o detectores, que determinarán el valor del parámetro que ha de regularse. Por lo tanto, serán utilizados para definir y emitir información.
- Elementos de tratamiento de la información. Se encargarán de procesar la información, transmitiéndola según un programa preestablecido.



- Órganos de gobierno, constituidos por un servomecanismo que actuará sobre la marcha de la máquina en función de las informaciones recibidas.
- Elementos de trabajo. Serán los encargados de realizar el trabajo físico.

Los elemento de regulación y protección serán los encargados de proteger la instalación contra cualquier funcionamiento anormal o contra una parada de la instalación. Esta regulación supondrá la observación de una serie de parámetros como son: la temperatura del recinto o del fluido; la presión de aspiración, descarga y lubricación; y la humedad relativa de los locales que se climatizarán. Para ello, deberemos examinar sucesivamente:

1. Reguladores de temperatura: termostatos y válvulas de expansión termostática.
2. Reguladores de presión: presostatos, válvulas de presión constante, válvulas de arranque y reguladores de capacidad.
3. Reguladores de humedad relativa: higrómetros.

El objetivo de todos estos aparatos será el de poner en marcha o detener la instalación que ellos regulan o protegen; o bien una parte de la instalación, en el caso de tener una instalación con varios puntos de frío.

La instalación contará con presostatos tanto de alta como de baja presión, siendo estos últimos los encargados de la regulación de la marcha y la protección; mientras que los primeros tendrán exclusivamente labores de protección:

- Presostatos de baja presión: Serán los encargados de asegurar el funcionamiento automático de la instalación en función de la presión de evaporación del fluido frigorífico. Como labor de protección, serán los encargados de detener el compresor en el caso de un descenso anormal de la presión de aspiración, volviendo a poner la instalación en marcha cuando queden restablecidas todas las condiciones normales.



- Presostatos de alta presión: Actuarán como elementos de protección, deteniendo el compresor en el caso de un aumento anormal de la presión de descarga; y volviendo a ponerlo en marcha cuando se hayan restablecido todas las condiciones normales de funcionamiento.

La instalación, contará además con válvulas de seguridad y con válvulas de expansión termostáticas autorregulables. Estas últimas serán las encargadas de controlar el gas refrigerante, limitando la temperatura de los vapores descargados a un valor máximo previamente ajustado; y enfriando las vapores aspirados por el compresor por evaporación de líquido en la tubería de aspiración.

4.18 FILTROS DE AIRE

Los filtros de aire serán de tipo seco y estarán dispuestos en secciones, cuyos tamaños serán normales y comercializados.

Su instalación se llevará a cabo para que filtren, tanto el aire exterior, como el aire de recirculación. Además, serán de fácil montaje y desmontaje para sus correspondientes limpiezas periódicas.

Su resistencia será tal, que la pérdida de presión en ellos sea inferior a 5 mm de columna de agua, trabajando a 0.8 m³/h de aire por cm² de superficie del filtro.

Las secciones del filtro estarán constituidas por marcos metálicos galvanizados, con malla metálica, que servirá de soporte al material filtrante.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de cualquier elemento de los filtros, deberán ser materiales anticorrosivos.



4.19 GRIFOS PARA ALIMENTACIÓN Y DESAGÜE

Se instalarán grifos macho de bronce, roscados con prensaestopas, en todos los circuitos de alimentación de agua de la red.

Para los desagües de los colectores, los puntos bajos de las instalaciones y en los equipos de central, se dispondrán de grifos de igual tipo que los anteriores.

Aquellos desagües que vayan a tener un uso frecuente, llevarán instalados grifos esféricos de bronce roscados.

4.20 GRUPOS ENFRIADORES

Se suministrarán grupos enfriadores de compresor alternativo, montados sobre soportes antivibrantes.

Tendrán las características indicadas en el presupuesto, y estarán constituido por los siguientes equipos:

- Compresor.
- Condensador.
- Enfriador de agua.
- Sistema de control.
- Bancada.



4.20.1 COMPRESOR

El compresor será de tipo alternativo presentando gran robustez y estará dotado de un dispositivo de control por etapas de la potencia.

4.20.2 CONDENSADOR

El condensador será de tipo cilíndrico, construido en chapa de acero, con tubos y placas de cobre-níquel. Su construcción deberá adaptarse a la Reglamentación vigente y estará dotado de conexiones con bridas y de todas las válvulas de vaciado y purga que sean necesarias.

Para permitir una fácil limpieza de los tubos, los cabezales han de ser desmontables.

4.20.3 ENFRIADOR DE AGUA

El enfriador de agua estará construido mediante placas de acero y tubos de cobre. Los cabezales serán desmontables para permitir la limpieza de los tubos.

Su construcción deberá adaptarse a la Reglamentación vigente y estará dotado de conexiones con bridas y de todas las válvulas de vaciado y purga que sean necesarias.

4.20.4 SISTEMA DE CONTROL

CONTROL DE CAPACIDAD

Se encargará de estar en una posición tal que la capacidad útil de la máquina en el arranque sea nula.

CONTROLES DE SEGURIDAD

Deberán existir al menos los siguientes controles de seguridad:

- Visor de nivel de aceite.
- Presostatos de alta y baja presión.
- Relé de retardo de tiempo.
- Protección frente a la sobrecarga térmica del motor.
- Protección frente al hielo.

Además, se recomienda la instalación de un dispositivo que actúe de interruptor del flujo del compresor, tanto en los circuitos del evaporador como del condensador, cuando por el secundario circule agua u otro líquido.

CONTROL DE LÍQUIDO REFRIGERANTE

Deberá existir un dispositivo que impida la acumulación de líquido refrigerante en el cárter durante los periodos de parada, siempre que esta acumulación pueda producirse.

CONTROLES AUXILIARES

Las unidades podrán disponer de todos aquellos elementos o accesorios necesarios para su tecnología, como pueden ser:

- Elementos de acoplamiento en compresores abiertos.
- Aisladores antivibratorios.



- Culatas del compresor refrigeradas por agua.
- Conexiones de cárter.
- Silenciadores.
- Dispositivos para el ahorro de energía.

4.21 MANOMETROS DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Se instalarán manómetros en todas las tuberías de aspiración e impulsión de bombas; en las entradas y salidas de evaporadores, condensadores y baterías; así como en los colectores de distribución.

Se montarán sobre grifo de bronce y se conectará el conjunto a la tubería a través de un bucle.

La esfera de los manómetros tendrá un diámetro mínimo de 60 milímetros y la conexión será de 2 pulgadas. La graduación de la esfera vendrá dada en kg/cm² y su escala se ajustará con los valores de la presión a medir.

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

4.22 QUEMADORES

4.22.1 CONDICIONES GENERALES

Los quemadores deberán ser de un modelo homologado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Deberán disponer de una etiqueta de identificación energética en la que se especifique en caracteres indelebles y redactados en castellano, los datos siguientes, expresados en unidades del Sistema Internacional:

- Nombre del fabricante.
- Marca, modelo y tipo de quemador.



- Tipo de combustible.
- Valores límite del gasto horario.
- Potencias nominales para los valores anteriores del gasto horario. □ Presión de alimentación del combustible del quemador.
- Tensión de alimentación.
- Potencia del motor eléctrico y de la resistencia eléctrica.

Los quemadores no presentarán ninguna deformación, fisura, ni ninguna señal de mal estado causada antes o durante su instalación.

Todas las piezas y uniones de las que disponga el quemador, deberán ser perfectamente estancas.

4.22.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Los dispositivos eléctricos del quemador estarán protegidos para soportar las temperaturas a las que van a estar sometidos. No se instalarán en ningún caso conductores de sección inferior a 1 milímetro.

Los fusibles de todos los elementos de control eléctricos, estarán situados en el cuadro general de la instalación, sin que el fallo de uno de los fusibles o de los automáticos de otros elementos puedan afectar al correcto funcionamiento de estos controles.

En caso de corte del suministro de energía eléctrica, los controles automáticos deberán tomar la posición que proporcione la máxima seguridad.

4.22.3 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

1. Dimensiones y características generales.
2. Características técnicas de cada uno de los elementos del quemador.
3. Esquema eléctrico y conexiones.
4. Instrucciones de montaje.
5. Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento.

4.22.4 ACOPLAMIENTO A CALDERAS

La potencia de los quemadores estará de acuerdo con la potencia y características de la caldera, con el fin de cumplir con la exigencia de rendimiento según lo establecido en la ITE 04.9.

El combustible deberá quemarse en suspensión sin que las paredes de la caldera reciban partículas de combustible que no estén quemadas. La junta de unión entre la caldera y el quemador, deberá ser perfectamente estanca para así evitar posibles fugas durante la combustión.

Cuando la caldera emplee combustible en estado líquido o gaseoso, o cuando emplee carbón pulverizado, los dardos de las llamas no deberán llegar a estar en contacto con las planchas de la caldera. Si esto no fuera posible, las planchas expuestas al fuego deberán ser protegidas con muretes de material refractario.

Los quemadores estarán dotados de los elementos de control automáticos suficientes para que se suspenda la automáticamente la inyección de combustible, una vez que el agua de la caldera o la presión de vapor hayan alcanzado su valor máximo de seguridad.



Los quemadores, obedeciendo el mecanismo de control anterior, no podrán volver a ponerse en marcha aunque la temperatura o la presión hayan descendido de su valor límite.

Este control de seguridad será independiente del resto de controles de funcionamiento que puedan tener los quemadores.

Los elementos sensibles de mando de los quemadores que constituyen el sistema de control mencionado anteriormente, estarán situados en el interior de la caldera.

4.23 REJILLAS

Se instalarán en los lugares señalados en los planos, rejillas de diferentes características:

- **Rejillas de impulsión:** Serán de aluminio con doble fila de aletas y con compuerta de regulación de caudal. Se instalarán en paredes y techos.
- **Rejillas de retorno y extracción:** Serán de aluminio, con una fila de aletas y con compuerta de regulación de caudal. Se instalarán en paredes y techos.
- **Rejillas de toma de aire exterior:** Serán de aluminio extruido, con perfil especial para preservarlas de la lluvia y red metálica galvanizada para protegerlas de los pájaros.

4.24 ELEMENTOS DE REGULACIÓN

4.24.1 VÁLVULAS MOTORIZADAS

Las válvulas estarán construidas con materiales inalterables por el líquido que circulará a través de ellas.

Deberán resistir una presión igual a 1.5 veces la presión nominal de las mismas, sin presentar deformación alguna.



Cuando dicha presión nominal sea mayor de 600 kPa relativos, deberá ir marcada indeleblemente en el cuerpo de la válvula.

El conjunto formado por el motor y la válvula resistirá una presión de 1.5 veces la presión de trabajo, con un mínimo de 600 kPa y 10000 ciclos de apertura y cierre, sin que por ello se modifiquen las características del conjunto ni se dañen los contactos eléctricos en el caso de que los tuviese.

Con la válvula en posición cerrada, aplicando aguas arriba una presión de agua fría de 100 kPa, no deberá perder agua en cantidades superiores al 3% de su caudal nominal; entendiendo como tal el que se produce con la válvula en posición abierta, con una pérdida de carga de 100 kPa. El caudal nominal no variará en más de un 5% del dado por el fabricante de la válvula.

Se seleccionarán válvulas con un coeficiente de flujo KV, tal que la pérdida de carga que se produce en la válvula abierta esté comprendida entre 0.6 y 1.3 veces la pérdida de carga del elemento o circuito que se pretende controlar.

4.24.2 ANCLAJES Y SUSPENSIONES

Deberá haber un número suficiente de apoyos para que en las tuberías no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a los que estén unidas, tales como: calderas, bombas, etc.

La sujeción se hará preferiblemente en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres las zonas dónde puedan darse posibles movimientos.

Los elementos de sujeción y guiado permitirán la libre dilatación de la tubería sin perjudicar en ningún caso el aislamiento de la misma.

Las distancias entre soportes para tuberías de acero serán como máximo las indicadas en la siguiente tabla:

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm)	SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	TRAMOS VERTICALES	TRAMOS HORIZONTALES
15	2.5	1.8
20	3	2.5
25	3	2.5
32	3	2.8
40	3.5	3
50	3.5	3
70	4.5	3
80	4.5	3.5
100	4.5	4
125	5	5
150	6	6

Tabla 4.4 - "Separación de soportes en conductos"

Las grapas y abrazaderas serán de forma que se permita un fácil desmontaje de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre sujeción y tubería.

4.24.3 TERMÓMETROS

Existirán dos tipos diferentes de termómetros según sean empleados para el control de líquidos o de gases, y cuyas características serán:

- **Termómetros para el control de líquidos:** Serán de alcohol, vidriados y con envolvente metálica exterior. Tendrán una forma recta y acodada de forma que permitan su colocación paralela a la tubería en que se controla la temperatura.



- **Termómetros para control de gases:** Serán de tipo cuadrante, con bulbo sensible y capilar. Tendrán dimensiones adecuadas para cada uso.

4.25 TUBERÍA, VALVULERÍA Y ACCESORIOS

4.25.1 MATERIALES DE TUBERÍAS

TUBERÍAS DE ACERO

- **Tubería de agua caliente y agua fría, en circuito cerrado:** Serán de acero negro sin soldadura, según las normas correspondientes para diámetros hasta 6" y para diámetros de 8" y superiores.
- **Tuberías de circuito de condensación, desagüe o circuitos abiertos:** Serán de acero galvanizado, con las mismas características que las anteriores.

TUBERÍAS DE COBRE

En las tuberías de cobre, dicho material deberá tener una pureza de al menos un 99.75% y una densidad de 8.88 gr/cm³. Se han de cumplir además las normas UNE-EN 1057 y UNE-EN 12735-1 correspondientes a este tipo de tuberías.

TUBERÍAS DE PVC

Las características físicas, químicas, mecánicas y eléctricas, así como dimensiones y métodos de ensayo de las canalizaciones de PVC a presión, se ajustarán a la norma UNE-EN 1452.

4.25.2 SOPORTES DE TUBERÍAS

Los soportes de tuberías serán metálicos y estarán colocados de tal forma que no interrumpan el aislamiento.

Los elementos empleados para soportar las tuberías deberán resistir, colocados de igual manera a cómo van a estar situados en la instalación, las cargas que se indican en la siguiente tabla:

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	CARGA MÍNIMA QUE DEBE RESISTIR LA PIEZA DE CUELQUE (kp)
80	500
90	850
100	850
150	850
200	1300
250	1800
300	2350
350	3000
400	3000
450	4000

Tabla 4.5 - " Resistencia mínima de los soportes"

4.25.3 VALVULERÍA

Las válvulas estarán completas al disponer de volante, que facilite tanto la apertura como el cierre de la misma. El diámetro exterior del volante deberá ser de al menos cuatro veces el diámetro nominal de la válvula, sin sobrepasar 20 centímetros.



Las válvulas serán estancas, tanto interior como exteriormente; es decir, con la válvula en posición abierta, tendrá una presión hidráulica igual a 1.5 veces la presión de trabajo, con un mínimo de 600 kPa. DE igual modo, esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa, deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que pueda estar sometida.

4.25.4 ACCESORIOS

Los espesores mínimos de metal de los accesorios para embridar o roscar, deberán ser los adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos.

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

Los accesorios soldados podrán utilizarse para tuberías de diámetros comprendidos entre 10 y 600 milímetros. Estarán fabricados de modo que tengan por lo menos una resistencia igual a la de la tubería a la cual van a ser unidos.

Para tuberías de acero forjado o fundido de hasta 50 milímetros, se admitirán accesorios roscados.

Donde sea preciso el uso de accesorios especiales, éstos deberán reunir unas características tales que permitan su prueba hidrostática a una presión doble de la correspondiente al vapor de suministro en servicio.

4.26 VENTILADORES CENTRÍFUGOS

Se suministrarán e instalarán ventiladores centrífugos en el lugar indicado en los planos, y del tamaño, potencia y caudal señalado.

Se elegirán los ventiladores en función de las dimensiones, rendimiento, sonoridad, mantenimiento y costo inicial. Los ventiladores tienen un nivel sonoro mínimo en función del punto de máximo rendimiento. Por tanto, la zona óptima de uso se encuentra próxima a la zona de menor ruido.

Para asegurar un perfecto funcionamiento de los ventiladores, se deberán realizar una correcta conexión a las bocas de aspiración y de impulsión.

Será necesario que el aire llegue al ventilador axialmente sin componentes de velocidad, tanto en el sentido de rotación como en el sentido contrario, para así evitar la aparición de vórtices.

El conducto de impulsión deberá poseer un tramo rectilíneo de longitud tal que permita que la distribución de velocidades sea aproximadamente uniforme en toda la sección del mismo.

Los ventiladores que trabajen a presiones superiores a 40 milímetros de presión estática, irán provistos de una turbina de palas múltiples, del tipo “a reacción”, con palas inclinadas hacia atrás, equilibrada tanto estática como dinámicamente y provista de cojinetes de doble hilera de rodamiento, diseñados para un funcionamiento silencioso.

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

Los ejes de los ventiladores serán de acero, provistos de chavetas y chaveteros para la turbina y las poleas.

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

El motor irá montado sobre carriles o soportes basculantes que permitan sucesivos tensados de correas.

Las velocidades de descarga en la boca de los ventiladores, en ningún caso deberán ser mayores que las indicadas en la siguiente tabla:

PRESIÓN ESTÁTICA		VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)
Pa	mm	
100	10	7.5
180	18	8.5
300	30	10
400	40	12.5
500	50	14
500	50	16

Tabla 4.6 - " Velocidad máxima descarga de ventiladores"

4.27 CONSIDERACIONES PARA TRATAMIENTO DEL AGUA

El tratamiento del agua por sí solo no es suficiente, por lo que se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Deberán existir depósitos de drenaje regulables en combinación con desagüe abierto, para poder medir fácilmente la proporción de agua evacuada.
- Deberá haber fácil acceso a todos los elementos del sistema para su limpieza y mantenimiento.
- Se deberán emplear velocidades adecuadas del agua, para reducir al mínimo la corrosión.

- Se emplearán materiales de construcción compatibles con el ambiente exterior y el tipo de tratamiento de aguas.
- Se deberán tener en cuenta las normas más generalizadas respecto a válvulas, evacuadores de suciedad y otros dispositivos.
- Se emplearán sumideros suficientemente grandes para evitar el rebosamiento cuando las bombas dejen de funcionar.
- Se contará con espacio suficiente para alojar los dispositivos de alimentación de sustancias químicas, tales como depósitos, bombas, tuberías y cables.

5 MEDICIONES

5.1 CLIMATIZACIÓN

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.1	ICF001	Ud	Regulación y control centralizado "HIDROFIVE" formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional.	19,00
1.2	ICF050	Ud	Fancoil de cassette, modelo FKW 31 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 835x835x240 mm, potencia frigorífica total nominal de 6,16 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 7,04 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula "HIDROFIVE".	1,00
1.3	ICF050b	Ud	Fancoil de cassette, modelo FKW 34 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 835x835x305 mm, potencia frigorífica total nominal de 11,34 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 12,92 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula "HIDROFIVE".	13,00
1.4	ICF060	Ud	Fancoil mural, modelo 3-055-AW "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 4,07 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 5,03 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C).	3,00
1.5	ICF060b	Ud	Fancoil mural, modelo HHY "YORK", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 1,58 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 2,25 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula "HIDROFIVE".	2,00



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.6	ICG030	Ud	Caldera de pie a gas (B/N), para calefacción, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia de 54 kW (46.440 kcal/h), dimensiones 884x737x850 mm.	1,00
1.7	ICG035	Ud	Caldera de pie de hierro fundido a gas natural, para calefacción, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5) y posibilidad de instalación modular, potencia útil 56 kW, rendimiento 91% a potencia nominal, de 850x600x615 mm.	1,00
1.8	ICG035b	Ud	Caldera de pie de hierro fundido a gas natural, para calefacción, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5) y posibilidad de instalación modular, potencia útil 153 kW, rendimiento 91% a potencia nominal, de 1050x1100x1050 mm.	1,00
1.9	ICR021	m²	Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.	1.096,63
1.10	ICR030	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x165 mm, AT-DG/225x165/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", montada en conducto rectangular no metálico.	1,00
1.11	ICR030b	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", montada en conducto rectangular no metálico.	1,00
1.12	ICR030c	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", montada en conducto rectangular no metálico.	1,00



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.13	ICR030d	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", montada en conducto rectangular no metálico.	3,00
1.14	ICR030e	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, AT-DG/325x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", montada en conducto rectangular no metálico.	3,00
1.15	ICR030f	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, AT-DG/425x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", montada en conducto rectangular no metálico.	6,00
1.16	ICR030g	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x225 mm, AT-DG/625x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", montada en conducto rectangular no metálico.	3,00
1.17	ICR030h	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1225x425 mm, AT-DG/1225x425/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", montada en conducto rectangular no metálico.	3,00
1.18	ICR050	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x165 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	1,00
1.19	ICR050b	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	1,00



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.20	ICR050c	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	1,00
1.21	ICR050d	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	2,00
1.22	ICR050e	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	5,00
1.23	ICR050f	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	2,00
1.24	ICR050g	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1225x425 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	3,00
1.25	ICR070	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1600x495 mm.	1,00
1.26	ICR070b	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1600x495 mm.	1,00
1.27	ICR110	Ud	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 12000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m.	1,00

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.28	ICS005	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	2,00
1.29	ICS010	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	2,25
1.30	ICS010b	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	27,83
1.31	ICS010c	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	40,52
1.32	ICS010d	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	153,78
1.33	ICS010e	m	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	28,52



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.34	ICS010f	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	114,63
1.35	ICS010g	m	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	47,75
1.36	ICS010h	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	52,40
1.37	ICS010i	m	Tubería de distribución de agua fría de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	36,10
1.38	ICS010j	m	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	9,99
1.39	ICS010k	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	37,08

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.40	ICS010I	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	13,02
1.41	ICS010m	m	Tubería de distribución de agua fría de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 4" DN 100 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	22,58
1.42	ICS010n	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 4" DN 100 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	8,30
1.43	ICS015	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente.	8,00
1.44	ICS015b	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente.	1,00
1.45	ICS015c	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente.	1,00
1.46	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga monofásica con una potencia de 0,25 kW.	1,00

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.47	ICS020b	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW.	1,00
1.48	ICS020c	Ud	Electrobomba centrífuga In-Line, LPS 40/25 M "EBARA", con una potencia de 0,25 kW.	1,00
1.49	ICS020d	Ud	Bomba circuladora doble, de rotor húmedo libre de mantenimiento, con regulación electrónica integrada, clase de eficiencia energética A, modo de reducción nocturna automática, modo de regulación presión diferencial constante (dp-c), variable (dp-v) y en función de la temperatura (dp-t), apta para temperaturas desde -10 hasta 110°C, potencia nominal del motor de 0,65 kW, modelo Wilo Stratos-D 65/1-12.	1,00
1.50	ICS020e	Ud	Bomba circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 4-60-2 "EBARA".	1,00
1.51	ICS040	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 18 l.	1,00
1.52	ICS040b	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 200 l.	1,00
1.53	ICS050	Ud	Interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 8,7 m², 400 kW, de suelo, 5000 l, altura 2750 mm, diámetro 1910 mm.	1,00
1.54	ICS080	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	8,00
1.55	ICT100	Ud	Unidad de tratamiento de aire, modelo TKM-50/8 "TROX", tamaño 8.	1,00
1.56	ICV025	Ud	Equipo de refrigeración, aire-agua, modelo YLCC-42 "YORK", potencia frigorífica nominal de 40,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), para instalación en interior, con refrigerante R-407C.	1,00

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.57	ICV025b	Ud	Equipo de refrigeración, aire-agua, modelo YLCC-122 V "YORK", potencia frigorífica nominal de 116 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), para instalación en interior, con refrigerante R-407C.	1,00

Tabla 5.1 - " Mediciones: Climatización"

5.2 SISTEMA SOLAR TÉRMICO

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.1	ICB010	Ud	Captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", con panel de montaje de 1232x2035x80 mm, superficie útil 2,327 m², rendimiento óptico 0,798, coeficiente de pérdidas primario 2,44 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,05 W/m²K, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.	6,00
1.2	ICS005	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	1,00
1.3	ICS010	m	Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	75,80

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.4	ICS010b	m	Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	37,12
1.5	ICS010c	m	Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 40/42 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	4,81
1.6	ICS010d	m	Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	42,68
1.7	ICS010e	m	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	7,58
1.8	ICS015	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente.	3,00
1.9	ICS020	Ud	Bomba circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 2-72-2 "EBARA".	1,00
1.10	ICS040	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l.	1,00
1.11	ICS040b	Ud	Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l.	1,00

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.12	ICS050	Ud	Interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 8,7 m ² , 400 kW, de suelo, 5000 l, altura 2750 mm, diámetro 1910 mm.	1,00
1.13	ICS080	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	2,00
1.14	ICS085	Ud	Contador de agua caliente de lectura directa, de chorro simple, con emisor de impulsos, para caudal nominal 1,5 m ³ /h.	1,00
1.15	ICX025	Ud	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	1,00

Tabla 5.2 - " Mediciones: Solar térmica"

6 PRESUPUESTOS

6.1 PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
1	ICF001	Ud	A) <u>Descripción:</u> Suministro e instalación de regulación y control centralizado "HIDROFIVE" formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - B) <u>Criterio de medición de proyecto:</u> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) <u>Criterio de medición de obra:</u> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) <u>Incluye:</u> Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.			
Código		Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total	
mt42cnt090ba		Ud Controlador de fancoil (FCC), "HIDROFIVE", configurado como maestro, con acción proporcional sobre válvula y gestión automática de hasta 3 velocidades de ventilación, entrada digital con función configurable desde controlador central del sistema.	1.0000	172.00	172.00	
mt42cnt110ba		Ud Sonda de temperatura de impulsión, "HIDROFIVE".	1.0000	12.00	12.00	
mt42cnt100a		Ud Termostato ambiente (RU) multifuncional, ACC88.401 "HIDROFIVE", con sonda de temperatura incorporada y display digital para ajuste y visualización de temperatura, modo de funcionamiento y velocidad de ventilación.	1.0000	60.00	60.00	
mt35cun040aa		m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	6.0000	0.27	1.62	
mt35aia090abaaa		m Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.68	2.04	
mo003		h Oficial 1ª instalador de climatización.	1.0430	17.01	17.74	
mo054		h Ayudante instalador de climatización.	1.0430	15.97	16.66	
%		% Costes directos complementarios	2.0000	282.06	5.64	
%		% Costes indirectos	3.0000	287.70	8.63	



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

Precio total por Ud

296.33

- 2 ICF050 Ud **A) Descripción:** Suministro e instalación de fancoil de cassette, modelo FKW 31 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 835x835x240 mm, potencia frigorífica total nominal de 6,16 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 7,04 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,06 m³/h, caudal de aire nominal de 832 m³/h y potencia sonora nominal de 54 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42fth300ec	Ud Fancoil de cassette, modelo FKW 31 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 835x835x240 mm, potencia frigorífica total nominal de 6,16 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 7,04 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,06 m³/h, caudal de aire nominal de 832 m³/h y potencia sonora nominal de 54 dBA.	1.0000	1238.00	1238.00
mt42vsi010bad	Ud Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones.	1.0000	84.00	84.00
mt37sve010c	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	5.95	11.90
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	6.1060	17.01	103.86
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	6.1060	15.97	97.51
%	% Costes directos complementarios	2.0000	1535.27	30.71
%	% Costes indirectos	3.0000	1565.98	46.98

Precio total por Ud

1612.96

- 3 ICF050b Ud **A) Descripción:** Suministro e instalación de fancoil de cassette, modelo FKW 34 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 835x835x305 mm, potencia frigorífica total nominal de 11,34 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 12,92 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,95 m³/h, caudal de aire nominal de 1274 m³/h y potencia sonora nominal de 62 dBA, con válvula de tres vías, modelo VXP47.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt42fth300hc		Ud Fancoil de cassette, modelo FKW 34 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 835x835x305 mm, potencia frigorífica total nominal de 11,34 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 12,92 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,95 m³/h, caudal de aire nominal de 1274 m³/h y potencia sonora nominal de 62 dBA.	1.0000	1408.00	1408.00
	mt42vsi010bae		Ud Válvula de tres vías, modelo VXP47.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones.	1.0000	90.00	90.00
	mt37sve010c		Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	5.95	11.90
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	6.1060	17.01	103.86
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	6.1060	15.97	97.51
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	1711.27	34.23
	%		Costes indirectos	3.0000	1745.50	52.37
Precio total por Ud						1797.87

- 4 ICF060 Ud **A) Descripción:** Suministro e instalación de fancoil mural, modelo 3-055-AW "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 4,07 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 5,03 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,7 m³/h, caudal de aire nominal de 860 m³/h y potencia sonora nominal de 38 dBA, con válvula de 3 vías, actuador y mando a distancia por infrarrojos. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42fts200c	Ud Fancoil mural, modelo 3-055-AW "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 4,07 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 5,03 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,7 m³/h, caudal de aire nominal de 860 m³/h y potencia sonora nominal de 38 dBA, con válvula de 3 vías, actuador y mando a distancia por infrarrojos.	1.0000	700.00	700.00
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	4.13	8.26
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	3.7460	17.01	63.72

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	3.7460	15.97	59.82
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	831.80	16.64
	%		Costes indirectos	3.0000	848.44	25.45
Precio total por Ud						873.89

- 5 ICF060b Ud **A) Descripción:** Suministro e instalación de fancoil mural, modelo HHY "YORK", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 1,58 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 2,25 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,275 m³/h, caudal de aire nominal de 300 m³/h y potencia sonora nominal de 50 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-0,63 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.
- **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42ftr400aac	Ud Fancoil mural, modelo HHY "YORK", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 1,58 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 2,25 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,275 m³/h, caudal de aire nominal de 300 m³/h y potencia sonora nominal de 50 dBA.	1.0000	240.00	240.00
mt42vsi010daa	Ud Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-0,63 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones.	1.0000	108.00	108.00
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	4.13	8.26
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	3.5250	17.01	59.96
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	3.5250	15.97	56.29
%	% Costes directos complementarios	2.0000	472.51	9.45
%	% Costes indirectos	3.0000	481.96	14.46
Precio total por Ud				496.42



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

- 6 ICG030 Ud **A) Descripción:** Suministro e instalación de caldera de pie a gas (B/N), para calefacción, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia de 54 kW (46.440 kcal/h), dimensiones 884x737x850 mm, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de hierro fundido, panel de control y mando, quemador multigas para gas natural y propano, sensor de control de humos, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexiónada con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38cpj010aee	Ud Caldera de pie a gas (B/N), para calefacción, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia de 54 kW (46.440 kcal/h), dimensiones 884x737x850 mm, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de hierro fundido, panel de control y mando, quemador multigas para gas natural y propano, sensor de control de humos.	1.0000	1678.10	1678.10
mt38www010	Ud Material auxiliar para instalaciones de calefacción.	1.0000	1.68	1.68
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	6.5530	17.01	111.47
mo053	h Ayudante calefactor.	6.5530	15.97	104.65
%	% Costes directos complementarios	2.0000	1895.90	37.92
%	Costes indirectos	3.0000	1933.82	58.01
Precio total por Ud				1991.83

- 7 ICG035 Ud **A) Descripción:** Suministro e instalación de caldera de pie de hierro fundido a gas natural, para calefacción, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5) y posibilidad de instalación modular, potencia útil 56 kW, rendimiento 91% a potencia nominal, de 850x600x615 mm, con interruptor general, pulsador de rearme, termohidrómetro, termostato de humos, termostato de seguridad y termostato de regulación. Incluso válvula de seguridad, purgadores, pirotato y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera, el quemador y sus accesorios. Conexiónada con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt38cfe110aaa	Ud	Caldera de pie de hierro fundido a gas natural, para calefacción, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5) y posibilidad de instalación modular, potencia útil 56 kW, rendimiento 91% a potencia nominal, de 850x600x615 mm, con interruptor general, pulsador de rearme, termohidrómetro, termostato de humos, termostato de seguridad y termostato de regulación.	1.0000	1858.35	1858.35
	mt37svs010aa	Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 3 bar de presión.	1.0000	4.42	4.42
	mt37sgl020d	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	2.0000	6.92	13.84
	mt38www050	Ud	Desagüe a sumidero, para el drenaje de la válvula de seguridad, compuesto por 1 m de tubo de acero negro de 1/2" y embudo desagüe, incluso p/p de accesorios y piezas especiales.	1.0000	15.00	15.00
	mt38www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción.	1.0000	1.68	1.68
	mt37www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1.0000	1.40	1.40
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	3.7970	17.01	64.59
	mo053	h	Ayudante calefactor.	3.7970	15.97	60.64
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	2019.92	40.40
	%	%	Costes indirectos	3.0000	2060.32	61.81
Precio total por Ud						2122.13

- 8 ICG035b Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de caldera de pie de hierro fundido a gas natural, para calefacción, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5) y posibilidad de instalación modular, potencia útil 153 kW, rendimiento 91% a potencia nominal, de 1050x1100x1050 mm, con quemador atmosférico de gas de dos etapas, interruptor general, pulsador de rearme, termohidrómetro, termostato de humos, termostato de seguridad y termostato de regulación. Incluso válvula de seguridad, purgadores, pirostato y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera, el quemador y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt38cfe110aia	Ud	Caldera de pie de hierro fundido a gas natural, para calefacción, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5) y posibilidad de instalación modular, potencia útil 153 kW, rendimiento 91% a potencia nominal, de 1050x1100x1050 mm, con quemador atmosférico de gas de dos etapas, interruptor general, pulsador de rearme, termohidrómetro, termostato de humos, termostato de seguridad y termostato de regulación.	1.0000	4920.83	4920.83
	mt37svs010aa	Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 3 bar de presión.	1.0000	4.42	4.42
	mt37sgl020d	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	2.0000	6.92	13.84
	mt38www050	Ud	Desagüe a sumidero, para el drenaje de la válvula de seguridad, compuesto por 1 m de tubo de acero negro de 1/2" y embudo desagüe, incluso p/p de accesorios y piezas especiales.	1.0000	15.00	15.00
	mt38www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción.	1.0000	1.68	1.68
	mt37www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1.0000	1.40	1.40
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	3.8880	17.01	66.13
	mo053	h	Ayudante calefactor.	3.8880	15.97	62.09
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	5085.39	101.71
	%		Costes indirectos	3.0000	5187.10	155.61
Precio total por Ud						5342.71

- 9 ICR021 m² **A) Descripción:** Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	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-UNE-EN 13162-T5.	1.1500	11.95	13.74
	mt42con020	m	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.	1.5000	0.19	0.29
	mt42con025	Ud	Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.	0.5000	4.26	2.13
	mt42www011	Ud	Repercusión por m ² de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	0.1000	13.30	1.33
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.3290	17.01	5.60
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	0.3290	15.97	5.25
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	28.34	0.57
	%		Costes indirectos	3.0000	28.91	0.87
Precio total por m²						29.78

- 10 ICR030 Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x165 mm, AT-DG/225x165/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010bccai	Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x165 mm, AT-DG/225x165/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	53.70	53.70



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1760	17.01	2.99
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	0.1760	15.97	2.81
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	59.50	1.19
	%		Costes indirectos	3.0000	60.69	1.82
Precio total por Ud						62.51

- 11 ICR030b Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010bcca	Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	48.80	48.80
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1670	17.01	2.84
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.1670	15.97	2.67
%	% Costes directos complementarios	2.0000	54.31	1.09
%	Costes indirectos	3.0000	55.40	1.66
Precio total por Ud				57.06

- 12 ICR030c Ud A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt42trx010bcca		Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	48.80	48.80
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1670	17.01	2.84
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	0.1670	15.97	2.67
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	54.31	1.09
	%		Costes indirectos	3.0000	55.40	1.66
Precio total por Ud						57.06

13 ICR030d Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010bcca	Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	48.80	48.80
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1670	17.01	2.84
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.1670	15.97	2.67
%	% Costes directos complementarios	2.0000	54.31	1.09
%	Costes indirectos	3.0000	55.40	1.66
Precio total por Ud				57.06



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

14 ICR030e Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, AT-DG/325x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010bccar	Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, AT-DG/325x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	75.30	75.30
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2100	17.01	3.57
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.2100	15.97	3.35
%	% Costes directos complementarios	2.0000	82.22	1.64
%	% Costes indirectos	3.0000	83.86	2.52
Precio total por Ud				86.38

15 ICR030f Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, AT-DG/425x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt42trx010bccas		Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, AT-DG/425x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	90.10	90.10
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2310	17.01	3.93
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	0.2310	15.97	3.69
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	97.72	1.95
	%		Costes indirectos	3.0000	99.67	2.99
Precio total por Ud						102.66

16 ICR030g Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x225 mm, AT-DG/625x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010bccau	Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x225 mm, AT-DG/625x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	123.00	123.00
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2730	17.01	4.64
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.2730	15.97	4.36
%	% Costes directos complementarios	2.0000	132.00	2.64
%	Costes indirectos	3.0000	134.64	4.04
Precio total por Ud				138.68



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

17 ICR030h Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1225x425 mm, AT-DG/1225x425/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010bccak	Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1225x425 mm, AT-DG/1225x425/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	344.20	344.20
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.6300	17.01	10.72
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.6300	15.97	10.06
%	% Costes directos complementarios	2.0000	364.98	7.30
%	% Costes indirectos	3.0000	372.28	11.17

Precio total por Ud

383.45

18 ICR050 Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x165 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010aacai	Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x165 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	26.47	26.47
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1760	17.01	2.99
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.1760	15.97	2.81
%	% Costes directos complementarios	2.0000	32.27	0.65
%	% Costes indirectos	3.0000	32.92	0.99

Precio total por Ud

33.91



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

19 ICR050b Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010aaca	Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	24.43	24.43
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1670	17.01	2.84
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.1670	15.97	2.67
%	% Costes directos complementarios	2.0000	29.94	0.60
%	% Costes indirectos	3.0000	30.54	0.92
Precio total por Ud				31.46

20 ICR050c Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010aaca	Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	24.43	24.43
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.1670	17.01	2.84
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.1670	15.97	2.67
%	% Costes directos complementarios	2.0000	29.94	0.60
%	% Costes indirectos	3.0000	30.54	0.92
Precio total por Ud				31.46

21 ICR050d Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt42trx010aacar		Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	36.36	36.36
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2100	17.01	3.57
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	0.2100	15.97	3.35
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	43.28	0.87
	%		Costes indirectos	3.0000	44.15	1.32
Precio total por Ud						45.47

22 ICR050e Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010aacas	Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	43.11	43.11
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2310	17.01	3.93
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.2310	15.97	3.69
%	% Costes directos complementarios	2.0000	50.73	1.01
%	Costes indirectos	3.0000	51.74	1.55
Precio total por Ud				53.29

23 ICR050f Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010aacau	Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	57.97	57.97
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2730	17.01	4.64
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.2730	15.97	4.36
%	% Costes directos complementarios	2.0000	66.97	1.34
%	Costes indirectos	3.0000	68.31	2.05



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

Precio total por Ud

70.36

- 24 ICR050g Ud **A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1225x425 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx010aacaK	Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1225x425 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	1.0000	147.75	147.75
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.6300	17.01	10.72
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.6300	15.97	10.06
%	% Costes directos complementarios	2.0000	168.53	3.37
%	% Costes indirectos	3.0000	171.90	5.16

Precio total por Ud

177.06

- 25 ICR070 Ud **A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1600x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx370aaap1	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1600x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	1.0000	376.16	376.16
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2150	17.01	3.66
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	0.2150	15.97	3.43
%	% Costes directos complementarios	2.0000	383.25	7.67
%	% Costes indirectos	3.0000	390.92	11.73

Precio total por Ud

402.65

- 26 ICR070b Ud **A) Descripción:** Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1600x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt42trx370aaap1		Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1600x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	1.0000	376.16	376.16
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.2150	17.01	3.66
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	0.2150	15.97	3.43
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	383.25	7.67
	%		Costes indirectos	3.0000	390.92	11.73
Precio total por Ud						402.65

27 ICR110 Ud A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 12000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42rsp020akaaaa2	Ud Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 12000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55.	1.0000	14137.50	14137.50
mo003	h Oficial 1ª instalador de climatización.	1.5970	17.01	27.16
mo054	h Ayudante instalador de climatización.	1.5970	15.97	25.50
%	% Costes directos complementarios	2.0000	14190.16	283.80
%	Costes indirectos	3.0000	14473.96	434.22
Precio total por Ud				14908.18



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN					
28	ICS005	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.					
			Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total	
			mt08tan330c	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3/4" DN 20 mm.	2.0000	0.33	0.66	
			mt08tan010ce	m Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2.0000	5.27	10.54	
			mt37sve010c	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	5.95	11.90	
			mt37www060c	Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	8.09	8.09	
			mt37cic020ab	Ud Contador de agua fría, para roscar, de 3/4" de diámetro.	1.0000	60.41	60.41	
			mt37svr010b	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	1.0000	3.35	3.35	
			mt27pfi030	kg Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0240	9.35	0.22	
			mt17coe055ei	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	2.0000	6.98	13.96	
			mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0700	11.68	0.82	
			mo002	h Oficial 1ª calefactor.	1.0900	17.01	18.54	
			mo053	h Ayudante calefactor.	1.1740	15.97	18.75	
			%	% Costes directos complementarios	2.0000	147.24	2.94	
			%	Costes indirectos	3.0000	150.18	4.51	
			Precio total por Ud					154.69



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

29 ICS010 m A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330a	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3/8" DN 10 mm.	1.0000	0.39	0.39
mt08tan010ae	m Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	3.60	3.60
mt27pfi030	kg Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0080	9.35	0.07
mt17coe055ci	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	1.0000	5.72	5.72
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0200	11.68	0.23
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.2350	17.01	4.00
mo053	h Ayudante calefactor.	0.3190	15.97	5.09
%	% Costes directos complementarios	2.0000	19.10	0.38
%	% Costes indirectos	3.0000	19.48	0.58
Precio total por m				20.06

30 ICS010b m A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330b	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1/2" DN 15 mm.	1.0000	0.33	0.33



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt08tan010be	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	4.73	4.73
	mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0100	9.35	0.09
	mt17coe055di	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	1.0000	5.84	5.84
	mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0250	11.68	0.29
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.3760	17.01	6.40
	mo053	h	Ayudante calefactor.	0.4600	15.97	7.35
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	25.03	0.50
	%		Costes indirectos	3.0000	25.53	0.77
Precio total por m						26.30

31 ICS010c m A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330d	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1" DN 25 mm.	1.0000	0.51	0.51
mt08tan010de	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	7.78	7.78
mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0140	9.35	0.13
mt17coe055fj	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 36,0 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor.	1.0000	7.84	7.84
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0450	11.68	0.53
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.4510	17.01	7.67
mo053	h	Ayudante calefactor.	0.5360	15.97	8.56
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	33.02	0.66
%		Costes indirectos	3.0000	33.68	1.01



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

Precio total por m

34.69

- 32 ICS010d m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330e	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1 1/4" DN 32 mm.	1.0000	0.60	0.60
mt08tan010ee	m Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	9.83	9.83
mt27pfi030	kg Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0170	9.35	0.16
mt17coe055gj	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 43,5 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor.	1.0000	9.58	9.58
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0550	11.68	0.64
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.5170	17.01	8.79
mo053	h Ayudante calefactor.	0.6110	15.97	9.76
%	% Costes directos complementarios	2.0000	39.36	0.79
%	% Costes indirectos	3.0000	40.15	1.20

Precio total por m

41.35

- 33 ICS010e m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330f	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1 1/2" DN 40 mm.	1.0000	0.64	0.64



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt08tan010fe	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	10.99	10.99
	mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0210	9.35	0.20
	mt17coe055il	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 55,0 mm de diámetro interior y 28,5 mm de espesor.	1.0000	11.09	11.09
	mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0670	11.68	0.78
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.5170	17.01	8.79
	mo053	h	Ayudante calefactor.	0.6210	15.97	9.92
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	42.41	0.85
	%		Costes indirectos	3.0000	43.26	1.30
Precio total por m						44.56

34 ICS010f m A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330f	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1 1/2" DN 40 mm.	1.0000	0.64	0.64
mt08tan010fe	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	10.99	10.99
mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0210	9.35	0.20
mt17coe055il	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 55,0 mm de diámetro interior y 28,5 mm de espesor.	1.0000	11.09	11.09
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0670	11.68	0.78
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.5170	17.01	8.79
mo053	h	Ayudante calefactor.	0.6210	15.97	9.92
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	42.41	0.85
%		Costes indirectos	3.0000	43.26	1.30

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

Precio total por m

44.56

- 35 ICS010g m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330g	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2" DN 50 mm.	1.0000	0.90	0.90
mt08tan010ge	m Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	15.98	15.98
mt27pfi030	kg Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0250	9.35	0.23
mt17coe055jm	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 61,5 mm de diámetro interior y 29,0 mm de espesor.	1.0000	12.08	12.08
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0850	11.68	0.99
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.5920	17.01	10.07
mo053	h Ayudante calefactor.	0.7090	15.97	11.32
%	% Costes directos complementarios	2.0000	51.57	1.03
%	% Costes indirectos	3.0000	52.60	1.58

Precio total por m

54.18

- 36 ICS010h m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330g	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2" DN 50 mm.	1.0000	0.90	0.90



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt08tan010ge	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	15.98	15.98
	mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0250	9.35	0.23
	mt17coe055jm	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 61,5 mm de diámetro interior y 29,0 mm de espesor.	1.0000	12.08	12.08
	mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0850	11.68	0.99
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.5920	17.01	10.07
	mo053	h	Ayudante calefactor.	0.7090	15.97	11.32
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	51.57	1.03
	%		Costes indirectos	3.0000	52.60	1.58
Precio total por m						54.18

37 ICS010i m A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330h	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2 1/2" DN 63 mm.	1.0000	1.06	1.06
mt08tan010he	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	20.88	20.88
mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0300	9.35	0.28
mt17coe055km	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 65,0 mm de diámetro interior y 29,0 mm de espesor.	1.0000	13.19	13.19
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1180	11.68	1.38
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.5920	17.01	10.07
mo053	h	Ayudante calefactor.	0.7220	15.97	11.53
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	58.39	1.17
%		Costes indirectos	3.0000	59.56	1.79



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

Precio total por m

61.35

- 38 ICS010j m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330h	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2 1/2" DN 63 mm.	1.0000	1.06	1.06
mt08tan010he	m Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	20.88	20.88
mt27pfi030	kg Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0300	9.35	0.28
mt17coe055km	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 65,0 mm de diámetro interior y 29,0 mm de espesor.	1.0000	13.19	13.19
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1180	11.68	1.38
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.5920	17.01	10.07
mo053	h Ayudante calefactor.	0.7220	15.97	11.53
%	% Costes directos complementarios	2.0000	58.39	1.17
%	% Costes indirectos	3.0000	59.56	1.79

Precio total por m

61.35

- 39 ICS010k m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330h	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2 1/2" DN 63 mm.	1.0000	1.06	1.06

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt08tan010he	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	20.88	20.88
	mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0300	9.35	0.28
	mt17coe055km	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 65,0 mm de diámetro interior y 29,0 mm de espesor.	1.0000	13.19	13.19
	mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1180	11.68	1.38
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.5920	17.01	10.07
	mo053	h	Ayudante calefactor.	0.7220	15.97	11.53
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	58.39	1.17
	%		Costes indirectos	3.0000	59.56	1.79
Precio total por m						61.35

40 ICS010I m A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330j	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3" DN 80 mm.	1.0000	1.37	1.37
mt08tan010ie	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	27.56	27.56
mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0370	9.35	0.35
mt17coe055mo	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 89,0 mm de diámetro interior y 30,5 mm de espesor.	1.0000	15.97	15.97
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1370	11.68	1.60
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.6580	17.01	11.19
mo053	h	Ayudante calefactor.	0.8030	15.97	12.82
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	70.86	1.42
%		Costes indirectos	3.0000	72.28	2.17



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

Precio total por m

74.45

- 41 ICS010m m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 4" DN 100 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330k	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 4" DN 100 mm.	1.0000	1.97	1.97
mt08tan010je	m Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 4" DN 100 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	41.63	41.63
mt27pfi030	kg Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0450	9.35	0.42
mt17coe055oB	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 114,0 mm de diámetro interior y 43,0 mm de espesor.	1.0000	41.75	41.75
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1750	11.68	2.04
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.7330	17.01	12.47
mo053	h Ayudante calefactor.	0.8970	15.97	14.33
%	% Costes directos complementarios	2.0000	114.61	2.29
%	% Costes indirectos	3.0000	116.90	3.51

Precio total por m

120.41

- 42 ICS010n m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 4" DN 100 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330k	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 4" DN 100 mm.	1.0000	1.97	1.97



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt08tan010je	m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 4" DN 100 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	41.63	41.63
	mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0450	9.35	0.42
	mt17coe055oB	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 114,0 mm de diámetro interior y 43,0 mm de espesor.	1.0000	41.75	41.75
	mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1750	11.68	2.04
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.7330	17.01	12.47
	mo053	h	Ayudante calefactor.	0.8970	15.97	14.33
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	114.61	2.29
	%		Costes indirectos	3.0000	116.90	3.51
Precio total por m						120.41

43 ICS015 Ud A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330d	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1" DN 25 mm.	2.0000	0.51	1.02
mt08tan010de	m Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2.0000	7.78	15.56
mt37sve010d	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	1.0000	9.81	9.81
mt27pfi030	kg Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0270	9.35	0.25
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.8550	17.01	14.54
mo053	h Ayudante calefactor.	0.9400	15.97	15.01
%	% Costes directos complementarios	2.0000	56.19	1.12
%	Costes indirectos	3.0000	57.31	1.72
Precio total por Ud				59.03

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

44 ICS015b Ud A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexonado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).
- B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. **- C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. **- D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330e	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1 1/4" DN 32 mm.	2.0000	0.60	1.20
mt08tan010ee	m Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2.0000	9.83	19.66
mt37sve010e	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	1.0000	15.25	15.25
mt27pfi030	kg Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0330	9.35	0.31
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.9870	17.01	16.79
mo053	h Ayudante calefactor.	1.0800	15.97	17.25
%	% Costes directos complementarios	2.0000	70.46	1.41
%	% Costes indirectos	3.0000	71.87	2.16
Precio total por Ud				74.03

45 ICS015c Ud A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexonado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).
- B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. **- C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. **- D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt08tan330f	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1 1/2" DN 40 mm.	2.0000	0.64	1.28
mt08tan010fe	m Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2.0000	10.99	21.98
mt37sve010f	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	1.0000	21.57	21.57



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt27pfi030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0.0390	9.35	0.36
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.9870	17.01	16.79
	mo053	h	Ayudante calefactor.	1.0910	15.97	17.42
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	79.40	1.59
	%		Costes indirectos	3.0000	80.99	2.43
Precio total por Ud						83.42

- 46 ICS020 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de electrobomba centrífuga monofásica con una potencia de 0,25 kW, con cuerpo de impulsión e impulsor de acero inoxidable AISI 304, eje motor de acero inoxidable AISI 303, carcasa de motor de aluminio, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 55 y bridas de aspiración e impulsión PN10, para alimentación monofásica a 230 V, con condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37bce010ada	Ud Electrobomba centrífuga monofásica con una potencia de 0,25 kW, con cuerpo de impulsión e impulsor de acero inoxidable AISI 304, eje motor de acero inoxidable AISI 303, carcasa de motor de aluminio, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 55 y bridas de aspiración e impulsión PN10, para alimentación monofásica a 230 V, con condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados.	1.0000	794.43	794.43
mt37sve010e	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	2.0000	15.25	30.50
mt37www060f	Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	19.22	19.22
mt37svr010d	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	1.0000	5.85	5.85
mt37www050ea	Ud Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	18.92	37.84
mt42www040	Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	4.13	8.26
mt37tca010ba	m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	0.3500	4.82	1.69



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt35aia090abaaa	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.68	2.04
	mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9.0000	0.46	4.14
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2.8190	17.01	47.95
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	2.8190	15.97	45.02
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	1007.94	20.16
	%		Costes indirectos	3.0000	1028.10	30.84
Precio total por Ud						1058.94

47 ICS020b Ud A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37bce005abaa	Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	1.0000	146.47	146.47
mt37sve010d	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000	9.81	19.62
mt37www060d	Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	12.88	12.88



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt37svr010c	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1.0000	5.18	5.18
	mt37www050ca	Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	16.60	33.20
	mt42www040	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
	mt37sve010b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	4.13	8.26
	mt37tca010ba	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	0.3500	4.82	1.69
	mt35aia090abaaa	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.68	2.04
	mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9.0000	0.46	4.14
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2.8190	17.01	47.95
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	2.8190	15.97	45.02
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	337.45	6.75
	%	%	Costes indirectos	3.0000	344.20	10.33
Precio total por Ud						354.53

48 ICS020c Ud A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga In-Line, LPS 40/25 M "EBARA", con una potencia de 0,25 kW, con cuerpo de impulsión e impulsor de acero inoxidable AISI 304, eje motor de acero inoxidable AISI 303, carcasa de motor de aluminio, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 55 y bridas de aspiración e impulsión PN10, para alimentación monofásica a 230 V, con condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt37bce010bfa		Ud Electrobomba centrífuga In-Line, LPS 40/25 M "EBARA", con una potencia de 0,25 kW, con cuerpo de impulsión e impulsor de acero inoxidable AISI 304, eje motor de acero inoxidable AISI 303, carcasa de motor de aluminio, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 55 y bridas de aspiración e impulsión PN10, para alimentación monofásica a 230 V, con condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados.	1.0000	889.00	889.00
	mt37sve010f		Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	2.0000	21.57	43.14
	mt37www060g		Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	25.66	25.66
	mt37svr010e		Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	1.0000	7.80	7.80
	mt37www050fa		Ud Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	24.12	48.24
	mt42www040		Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
	mt37sve010b		Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	4.13	8.26
	mt37tca010ba	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	0.3500	4.82	1.69
	mt35aia090abaaa	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.68	2.04
	mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9.0000	0.46	4.14
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2.8190	17.01	47.95
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	2.8190	15.97	45.02



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	1133.94	22.68
	%		Costes indirectos	3.0000	1156.62	34.70
Precio total por Ud						1191.32

49 ICS020d Ud A) Descripción: Suministro e instalación de bomba circuladora doble, de rotor húmedo libre de mantenimiento, con regulación electrónica integrada, clase de eficiencia energética A, modo de reducción nocturna automática, modo de regulación presión diferencial constante (dp-c), variable (dp-v) y en función de la temperatura (dp-t), apta para temperaturas desde -10 hasta 110°C, potencia nominal del motor de 0,65 kW, modelo Wilo Stratos-D 65/1-12; con pantalla gráfica integrada para la indicación del estado de funcionamiento, el modo de regulación, el valor de consigna de presión diferencial o r.p.m. e indicaciones de fallos y avisos; carcasa de fundición gris con revestimiento por cataforesis, con aislamiento térmico, [conexión]; motor con variador de frecuencia integrado, alimentación monofásica 230V/50Hz, protección IP 44, aislamiento clase F. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37bcw240aEaf	Ud Bomba circuladora doble, de rotor húmedo libre de mantenimiento, con regulación electrónica integrada, clase de eficiencia energética A, modo de reducción nocturna automática, modo de regulación presión diferencial constante (dp-c), variable (dp-v) y en función de la temperatura (dp-t), apta para temperaturas desde -10 hasta 110°C, potencia nominal del motor de 0,65 kW, modelo Wilo Stratos-D 65/1-12; con pantalla gráfica integrada para la indicación del estado de funcionamiento, el modo de regulación, el valor de consigna de presión diferencial o r.p.m. e indicaciones de fallos y avisos; carcasa de fundición gris con revestimiento por cataforesis, con aislamiento térmico, conexiones embridadas; motor con variador de frecuencia integrado, alimentación monofásica 230V/50Hz, protección IP 44, aislamiento clase F.	1.0000	4814.00	4814.00
mt37sve005h	Ud Válvula de esfera, DN 65 mm, cuerpo de hierro y bola de latón, con bridas.	2.0000	163.78	327.56
mt37www060j	Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	56.21	56.21
mt37svr020d	Ud Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 65 mm, PN 16 atm.	1.0000	41.55	41.55



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt37www040da		Ud Manguito antivibración, de goma, con bridas DN 65 mm, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	35.44	70.88
	mt42www040		Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
	mt37sve010b		Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	4.13	8.26
	mt37tca010ba	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	0.3500	4.82	1.69
	mt35aia090abaab	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.92	2.76
	mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9.0000	0.46	4.14
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2.8190	17.01	47.95
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	2.8190	15.97	45.02
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	5431.02	108.62
	%	%	Costes indirectos	3.0000	5539.64	166.19
Precio total por Ud						5705.83

50 ICS020e Ud A) Descripción: Suministro e instalación de bomba circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 4-60-2 "EBARA", cuerpo de impulsión de hierro fundido y bronce, impulsor de fundición, tecnopolímero y bronce, eje motor de acero inoxidable, cojinetes de carbono, juntas tóricas de EPDM, camisa de estanqueidad de acero inoxidable, motor de tres y cuatro velocidades regulado por conmutador electrónico exterior, 2800 r.p.m., aislamiento clase F, alimentación monofásica. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt37bce050bg1aac	Ud	Bomba circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 4-60-2 "EBARA", cuerpo de impulsión de hierro fundido y bronce, impulsor de fundición, tecnopolímero y bronce, eje motor de acero inoxidable, cojinetes de carbono, juntas tóricas de EPDM, camisa de estanqueidad de acero inoxidable, motor de tres y cuatro velocidades regulado por conmutador electrónico exterior, 2800 r.p.m., aislamiento clase F, alimentación monofásica.	1.0000	584.00	584.00
	mt37sve005e	Ud	Válvula de esfera, DN 40 mm, cuerpo de hierro y bola de latón, con bridas.	2.0000	112.81	225.62
	mt37www060g	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	25.66	25.66
	mt37svr020b	Ud	Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 40 mm, PN 16 atm.	1.0000	32.80	32.80
	mt37www040ba	Ud	Manguito antivibración, de goma, con bridas DN 40 mm, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	23.23	46.46
	mt42www040	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
	mt37sve010b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	4.13	8.26
	mt37tca010ba	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	0.3500	4.82	1.69
	mt35aia090abaaa	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.68	2.04
	mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9.0000	0.46	4.14
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2.8190	17.01	47.95



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	2.8190	15.97	45.02
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	1034.64	20.69
	%		Costes indirectos	3.0000	1055.33	31.66

Precio total por Ud 1086.99

- 51 ICS040 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 18 l, 405 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38vex010d	Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 18 l, 405 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1.0000	25.22	25.22
mt38vex015	Ud Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1.0000	61.75	61.75
mt42www040	Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.7050	17.01	11.99
mo053	h Ayudante calefactor.	0.7050	15.97	11.26
%	% Costes directos complementarios	2.0000	121.22	2.42
%	Costes indirectos	3.0000	123.64	3.71

Precio total por Ud 127.35

- 52 ICS040b Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 200 l, 1075 mm de altura, 550 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38vex010m	Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 200 l, 1075 mm de altura, 550 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1.0000	420.01	420.01
mt42www040	Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	1.0800	17.01	18.37
mo053	h Ayudante calefactor.	1.0800	15.97	17.25
%	% Costes directos complementarios	2.0000	466.63	9.33
%	Costes indirectos	3.0000	475.96	14.28

Precio total por Ud 490.24



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
53	ICS050	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 8,7 m ² , 400 kW, de suelo, 5000 l, altura 2750 mm, diámetro 1910 mm, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexionado.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38ter110aag	Ud Interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 8,7 m ² , 400 kW, de suelo, 5000 l, altura 2750 mm, diámetro 1910 mm, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1.0000	9297.00	9297.00
mt37svs010ac	Ud Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 6 bar de presión.	1.0000	4.42	4.42
mt37sve010i	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".	2.0000	96.59	193.18
mt37sve010g	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	2.0000	36.66	73.32
mt38www011	Ud Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1.0000	1.45	1.45
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	2.7250	17.01	46.35
mo053	h Ayudante calefactor.	2.7250	15.97	43.52
%	% Costes directos complementarios	2.0000	9659.24	193.18
%	% Costes indirectos	3.0000	9852.42	295.57
Precio total por Ud				10147.99

54	ICS080	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.
----	--------	----	--

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37sgl020d	Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	6.92	6.92
mt38www012	Ud Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0.0500	2.10	0.11
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.0940	17.01	1.60
mo053	h Ayudante calefactor.	0.0940	15.97	1.50
%	% Costes directos complementarios	2.0000	10.13	0.20



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
			%	Costes indirectos	3.0000	10.33 0.31
			Precio total por Ud			10.64

55 ICT100 Ud A) Descripción: Suministro y colocación de unidad de tratamiento de aire, modelo TKM-50/8 "TROX", tamaño 8, formada por bastidor autoportante de chapa de acero galvanizado pintado con esquinas de aluminio inyectado y junta de estanqueidad perimetral, paneles y puertas de tipo sándwich de 25 mm, formados por dos chapas y aislamiento de lana mineral, puertas dotadas de bisagras y manetas de apertura rápida, zócalo para cada módulo formado por perfiles de tipo U de chapa de acero galvanizado, batería de frío de 4 filas, separador de gotas, batería de calor de 2 filas, de tubos de cobre y aletas de aluminio, compuertas preparadas para motorizar, recuperador estático con free-cooling, filtro para el aire exterior plano G3, filtro para el aire de impulsión plano G4, filtro para el aire de retorno plano G3, ventilador de impulsión modelo ADH 560 con motor de 9,2 kW, ventilador de retorno modelo ADH 560 con motor de 5,5 kW. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexiónada con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42trx558aabcabcbdb	Ud	Unidad de tratamiento de aire, modelo TKM-50/8 "TROX", tamaño 8, formada por bastidor autoportante de chapa de acero galvanizado pintado con esquinas de aluminio inyectado y junta de estanqueidad perimetral, paneles y puertas de tipo sándwich de 25 mm, formados por dos chapas y aislamiento de lana mineral, puertas dotadas de bisagras y manetas de apertura rápida, zócalo para cada módulo formado por perfiles de tipo U de chapa de acero galvanizado, batería de frío de 4 filas, separador de gotas, batería de calor de 2 filas, de tubos de cobre y aletas de aluminio, compuertas preparadas para motorizar, recuperador estático con free-cooling, filtro para el aire exterior plano G3, filtro para el aire de impulsión plano G4, filtro para el aire de retorno plano G3, ventilador de impulsión modelo ADH 560 con motor de 9,2 kW, ventilador de retorno modelo ADH 560 con motor de 5,5 kW.	1.0000	16012.00	16012.00
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	10.4020	17.01	176.94
mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	10.4020	15.97	166.12
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	16355.06	327.10
%	%	Costes indirectos	3.0000	16682.16	500.46
Precio total por Ud					17182.62



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN		
56	ICV025	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación en interior de equipo de refrigeración, aire-agua, modelo YLCC-42 "YORK", potencia frigorífica nominal de 40,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), caudal de agua nominal de 6,91 m³/h, caudal de aire nominal de 13268 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora de 79 dBA, con refrigerante R-407C. Incluso manómetros, termómetros, válvula de seguridad, purgador, control de caudal, filtro. Totalmente montada, conexcionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.		
Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42bcr020aa		Ud Equipo de refrigeración, aire-agua, modelo YLCC-42 "YORK", potencia frigorífica nominal de 40,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), caudal de agua nominal de 6,91 m³/h, caudal de aire nominal de 13268 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora de 79 dBA.	1.0000	8900.00	8900.00
mt42www030		Ud Detector de flujo tipo paleta, de acero galvanizado con cubierta de ABS.	1.0000	53.00	53.00
mt37www060h		Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	42.57	42.57
mt42www040		Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	2.0000	11.00	22.00
mt42www050		Ud Termómetro bimetalico, diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, con vaina de 1/2", escala de temperatura de 0 a 120°C.	2.0000	21.00	42.00
mt37svs010bb		Ud Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 3/4" de diámetro, tarada a 4 bar de presión.	1.0000	8.49	8.49
mt37sgl020d		Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	6.92	6.92
mt37www050ga		Ud Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	28.40	56.80
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	14.0560	17.01	239.09
mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	14.0560	15.97	224.47
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	9595.34	191.91
%	%	Costes indirectos	3.0000	9787.25	293.62
Precio total por Ud					10080.87



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN		
57	ICV025b	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación en interior de equipo de refrigeración, aire-agua, modelo YLCC-122 V "YORK", potencia frigorífica nominal de 116 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), caudal de agua nominal de 19,95 m³/h, caudal de aire nominal de 33247 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora de 86 dBA, con refrigerante R-407C. Incluso manómetros, termómetros, válvula de seguridad, purgador, control de caudal, filtro. Totalmente montada, conexcionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.		
Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt42bcr020ak		Ud Equipo de refrigeración, aire-agua, modelo YLCC-122 V "YORK", potencia frigorífica nominal de 116 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), caudal de agua nominal de 19,95 m³/h, caudal de aire nominal de 33247 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora de 86 dBA.	1.0000	21368.00	21368.00
mt42www030		Ud Detector de flujo tipo paleta, de acero galvanizado con cubierta de ABS.	1.0000	53.00	53.00
mt37www060j		Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	56.21	56.21
mt42www040		Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	2.0000	11.00	22.00
mt42www050		Ud Termómetro bimetalico, diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, con vaina de 1/2", escala de temperatura de 0 a 120°C.	2.0000	21.00	42.00
mt37svs010bb		Ud Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 3/4" de diámetro, tarada a 4 bar de presión.	1.0000	8.49	8.49
mt37sgl020d		Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	6.92	6.92
mt37www050ha		Ud Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	36.08	72.16
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18.7410	17.01	318.78
mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	18.7410	15.97	299.29
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	22246.85	444.94
%	%	Costes indirectos	3.0000	22691.79	680.75
Precio total por Ud					23372.54

Tabla 6.1 - "Precios descompuestos climatización"

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN		
1	ICB010	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", con panel de montaje de 1232x2035x80 mm, superficie útil 2,327 m², rendimiento óptico 0,798, coeficiente de pérdidas primario 2,44 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,05 W/m²K, compuesto de: superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de cristal de 4 mm de espesor, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado. - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.		
Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38css500aa	Ud	Captador solar térmico plano, modelo SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", con panel de montaje de 1232x2035x80 mm, superficie útil 2,327 m², rendimiento óptico 0,798, coeficiente de pérdidas primario 2,44 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,05 W/m²K, compuesto de: superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de cristal de 4 mm de espesor.	5.0000	791.00	3955.00
mt38css550ea	Ud	Bastidor de captador solar térmico, para 5 paneles con montaje vertical, sobre cubierta plana, anclado mecánicamente con soporte ajustable a 30°, 40° y 50°, "SAUNIER DUVAL".	1.0000	1109.00	1109.00
mt38css560	Ud	Kit de racores de entrada y salida para batería de captadores solares térmicos, "SAUNIER DUVAL".	1.0000	49.00	49.00
mt38css561	Ud	Racores de unión entre captadores, "SAUNIER DUVAL".	4.0000	38.00	152.00
mt38css580	Ud	Purgador automático para captadores solares térmicos, "SAUNIER DUVAL".	1.0000	57.00	57.00



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt38csg110		Ud Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, para una temperatura máxima de 130°C.	1.0000	38.80	38.80
	mt38css300		Ud Bidón de 10 l de solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico, "SAUNIER DUVAL".	1.0000	66.00	66.00
	mt37sve010d		Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000	9.81	19.62
	mo006	h	Oficial 1ª montador.	10.2980	17.01	175.17
	mo048	h	Ayudante montador.	10.2980	16.00	164.77
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	5786.36	115.73
	%		Costes indirectos	3.0000	5902.09	177.06
Precio total por Ud					6079.15	

- 2 ICS005 Ud **A) Descripción:** Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37tca400b	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.	2.0000	0.24	0.48
mt37tca010be	m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2.0000	5.78	11.56
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	4.13	8.26
mt37www060b	Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	4.98	4.98
mt37cic020aa	Ud Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	1.0000	44.31	44.31

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt37svr010a	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1.0000	2.86	2.86
	mt17coe055ci	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	2.0000	5.72	11.44
	mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0500	11.68	0.58
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.6010	17.01	10.22
	mo053	h	Ayudante calefactor.	0.6010	15.97	9.60
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	104.29	2.09
	%		Costes indirectos	3.0000	106.38	3.19
Precio total por Ud						109.57

- 3 ICS010 m A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37tca400e	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	1.0000	0.49	0.49
mt37tca010ee	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	11.65	11.65
mt17coe080db	m	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.	1.0000	3.38	3.38
mt17coe120	kg	Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	0.5750	1.18	0.68



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0480	24.03	1.15
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.2910	17.01	4.95
	mo053	h	Ayudante calefactor.	0.2910	15.97	4.65
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	26.95	0.54
	%	%	Costes indirectos	3.0000	27.49	0.82
Precio total por m						28.31

- 4 ICS010b m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37tca400f	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro.	1.0000	0.64	0.64
mt37tca010fe	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	15.40	15.40
mt17coe080db	m	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.	1.0000	3.38	3.38
mt17coe120	kg	Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	0.5750	1.18	0.68
mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0480	24.03	1.15
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.3280	17.01	5.58
mo053	h	Ayudante calefactor.	0.3280	15.97	5.24
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	32.07	0.64
%	%	Costes indirectos	3.0000	32.71	0.98



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

Precio total por m

33.69

- 5 ICS010c m **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 40/42 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37tca400g	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 40/42 mm de diámetro.	1.0000	0.79	0.79
mt37tca010ge	m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 40/42 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	18.88	18.88
mt17coe080eb	m Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 48,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.	1.0000	3.63	3.63
mt17coe120	kg Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	0.6030	1.18	0.71
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0500	24.03	1.20
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.3280	17.01	5.58
mo053	h Ayudante calefactor.	0.3280	15.97	5.24
%	% Costes directos complementarios	2.0000	36.03	0.72
%	% Costes indirectos	3.0000	36.75	1.10
Precio total por m				37.85

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

- 6 ICS010d m** **A) Descripción:** Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1,5 mm de espesor y 51/54 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37tca400h	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro.	1.0000	1.19	1.19
mt37tca010he	m Tubo de cobre rígido con pared de 1,5 mm de espesor y 51/54 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	28.67	28.67
mt17coe080fb	m Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 60,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.	1.0000	3.98	3.98
mt17coe120	kg Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	0.6600	1.18	0.78
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0550	24.03	1.32
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.3400	17.01	5.78
mo053	h Ayudante calefactor.	0.3400	15.97	5.43
%	% Costes directos complementarios	2.0000	47.15	0.94
%	% Costes indirectos	3.0000	48.09	1.44
Precio total por m				49.53



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
7	ICS010e	m	A) <u>Descripción:</u> Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S., formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - B) <u>Criterio de medición de proyecto:</u> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) <u>Criterio de medición de obra:</u> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - D) <u>Incluye:</u> Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.			
Código		Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37tpu400ae		Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior.	1.0000	0.42	0.42
mt37tpu010aee		m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.0000	10.06	10.06
mt17coe055gt		m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 43,5 mm de diámetro interior y 36,5 mm de espesor.	1.0000	13.13	13.13
mt17coe110		l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.0670	11.68	0.78
mo002		h	Oficial 1ª calefactor.	0.1130	17.01	1.92
mo053		h	Ayudante calefactor.	0.1130	15.97	1.80
%		%	Costes directos complementarios	2.0000	28.11	0.56
%			Costes indirectos	3.0000	28.67	0.86
Precio total por m						29.53



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

- 8 ICS015 Ud** **A) Descripción:** Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37tca400e	Ud Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.	2.0000	0.49	0.98
mt37tca010ee	m Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2.0000	11.65	23.30
mt37sve010d	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	1.0000	9.81	9.81
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.4230	17.01	7.20
mo053	h Ayudante calefactor.	0.4230	15.97	6.76
%	% Costes directos complementarios	2.0000	48.05	0.96
%	Costes indirectos	3.0000	49.01	1.47
Precio total por Ud				50.48

- 9 ICS020 Ud** **A) Descripción:** Suministro e instalación de bomba circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 2-72-2 "EBARA", cuerpo de impulsión de hierro fundido y bronce, impulsor de fundición, tecnopolímero y bronce, eje motor de acero inoxidable, cojinetes de carbono, juntas tóricas de EPDM, camisa de estanqueidad de acero inoxidable, motor de tres y cuatro velocidades regulado por conmutador electrónico exterior, 2800 r.p.m., aislamiento clase F, alimentación monofásica. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
mt37bce050bc1aaa	Ud	Bomba	circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 2-72-2 "EBARA", cuerpo de impulsión de hierro fundido y bronce, impulsor de fundición, tecnopolímero y bronce, eje motor de acero inoxidable, cojinetes de carbono, juntas tóricas de EPDM, camisa de estanqueidad de acero inoxidable, motor de tres y cuatro velocidades regulado por conmutador electrónico exterior, 2800 r.p.m., aislamiento clase F, alimentación monofásica.	1.0000	399.00	399.00
mt37sve010c	Ud	Válvula	de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	5.95	11.90
mt37www060c	Ud	Filtro	retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	8.09	8.09
mt37svr010b	Ud	Válvula	de retención de latón para roscar de 3/4".	1.0000	3.35	3.35
mt37www050ba	Ud	Manguito	antivibración, de goma, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	14.23	28.46
mt42www040	Ud	Manómetro	con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
mt37sve010b	Ud	Válvula	de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	4.13	8.26
mt37tca010ba	m	Tubo	de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	0.3500	4.82	1.69

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt35aia090abaaa	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.68	2.04
	mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9.0000	0.46	4.14
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2.8190	17.01	47.95
	mo054	h	Ayudante instalador de climatización.	2.8190	15.97	45.02
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	570.90	11.42
	%		Costes indirectos	3.0000	582.32	17.47
Precio total por Ud						599.79

- 10 ICS040 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l, 465 mm de altura, 360 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38vex010g	Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l, 465 mm de altura, 360 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1.0000	38.80	38.80
mt38vex015	Ud Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1.0000	61.75	61.75



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt42www040	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.7990	17.01	13.59
	mo053	h	Ayudante calefactor.	0.7990	15.97	12.76
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	137.90	2.76
	%		Costes indirectos	3.0000	140.66	4.22
Precio total por Ud						144.88

11 ICS040b Ud A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38vex020a	Ud	Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar.	1.0000	35.10	35.10
mt42www040	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.6110	17.01	10.39
mo053	h	Ayudante calefactor.	0.6110	15.97	9.76
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	66.25	1.33
%		Costes indirectos	3.0000	67.58	2.03
Precio total por Ud					69.61

12 ICS050 Ud A) Descripción: Suministro e instalación de interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 8,7 m², 400 kW, de suelo, 5000 l, altura 2750 mm, diámetro 1910 mm, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexionado.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total
--------	----	-------------	----------	--------	-------



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
	mt38ter110aag		Ud Interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 8,7 m², 400 kW, de suelo, 5000 l, altura 2750 mm, diámetro 1910 mm, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1.0000	9297.00	9297.00
	mt37svs010ac		Ud Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 6 bar de presión.	1.0000	4.42	4.42
	mt37sve010i		Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".	2.0000	96.59	193.18
	mt37sve010g		Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	2.0000	36.66	73.32
	mt38www011		Ud Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1.0000	1.45	1.45
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	2.7250	17.01	46.35
	mo053	h	Ayudante calefactor.	2.7250	15.97	43.52
	%	%	Costes directos complementarios	2.0000	9659.24	193.18
	%		Costes indirectos	3.0000	9852.42	295.57
Precio total por Ud					10147.99	

13 ICS080 Ud A) Descripción: Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt37sgl020d	Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1.0000	6.92	6.92
mt38www012	Ud Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0.0500	2.10	0.11
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.0940	17.01	1.60
mo053	h Ayudante calefactor.	0.0940	15.97	1.50
%	% Costes directos complementarios	2.0000	10.13	0.20
%	Costes indirectos	3.0000	10.33	0.31
Precio total por Ud				10.64



Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN
----	--------	----	-------------

14 ICS085 Ud A) Descripción: Suministro e instalación de contador de agua caliente de lectura directa, de chorro simple, con emisor de impulsos, para caudal nominal 1,5 m³/h, de 15 mm de diámetro nominal, dimensiones 110x70x90 mm, temperatura máxima 90°C, presión máxima 10 bar, caudal máximo 3 m³/h, longitud del cable 1,5 m; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38csl100aaa	Ud Contador de agua caliente de lectura directa, de chorro simple, con emisor de impulsos, para caudal nominal 1,5 m³/h, de 15 mm de diámetro nominal, dimensiones 110x70x90 mm, temperatura máxima 90°C, presión máxima 10 bar, caudal máximo 3 m³/h, longitud del cable 1,5 m.	1.0000	154.05	154.05
mt38www012	Ud Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0.0500	2.10	0.11
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.3760	17.01	6.40
%	% Costes directos complementarios	2.0000	160.56	3.21
%	Costes indirectos	3.0000	163.77	4.91
Precio total por Ud				168.68

15 ICX025 Ud A) Descripción: Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con 3 sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38css600a	Ud Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con 3 sondas de temperatura.	1.0000	252.00	252.00

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
mt35aia090abaaa	m		Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	2.0000	0.68	1.36
mt42cnt120a	m		Cable de bus de comunicaciones de 1 par, de 1 mm ² de sección, trenzado de 5 vueltas por metro.	2.0000	5.20	10.40
mo003	h		Oficial 1ª instalador de climatización.	9.3800	17.01	159.55
mo054	h		Ayudante instalador de climatización.	9.3800	15.97	149.80
%	%		Costes directos complementarios	2.0000	573.11	11.46
%	%		Costes indirectos	3.0000	584.57	17.54
Precio total por Ud						602.11

Tabla 6.2 - " Precios descompuestos solar térmica"

6.2 PRESUPUESTOS PARCIALES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de regulación y control centralizado "HIDROFIVE" formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	19,00	296,33	5.630,27
1.2	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de fancoil de cassette, modelo FKW 31 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 835x835x240 mm, potencia frigorífica total nominal de 6,16 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 7,04 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,06 m³/h, caudal de aire nominal de 832 m³/h y potencia sonora nominal de 54 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.612,96	1.612,96



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de fancoil de cassette, modelo FKW 34 "HITECSA", sistema de dos tubos, de 835x835x305 mm, potencia frigorífica total nominal de 11,34 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 12,92 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,95 m³/h, caudal de aire nominal de 1274 m³/h y potencia sonora nominal de 62 dBA, con válvula de tres vías, modelo VXP47.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	13,00	1.797,87	23.372,31
1.4	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de fancoil mural, modelo 3-055-AW "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 4,07 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 5,03 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,7 m³/h, caudal de aire nominal de 860 m³/h y potencia sonora nominal de 38 dBA, con válvula de 3 vías, actuador y mando a distancia por infrarrojos. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	873,89	2.621,67



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.5	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de fancoil mural, modelo HHY "YORK", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 1,58 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 2,25 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,275 m³/h, caudal de aire nominal de 300 m³/h y potencia sonora nominal de 50 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-0,63 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	496,42	992,84
1.6	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de caldera de pie a gas (B/N), para calefacción, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia de 54 kW (46.440 kcal/h), dimensiones 884x737x850 mm, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de hierro fundido, panel de control y mando, quemador multigás para gas natural y propano, sensor de control de humos, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.991,83	1.991,83



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.7	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de caldera de pie de hierro fundido a gas natural, para calefacción, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5) y posibilidad de instalación modular, potencia útil 56 kW, rendimiento 91% a potencia nominal, de 850x600x615 mm, con interruptor general, pulsador de rearme, termohidrómetro, termostato de humos, termostato de seguridad y termostato de regulación. Incluso válvula de seguridad, purgadores, pirostato y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera, el quemador y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	2.122,13	2.122,13
1.8	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de caldera de pie de hierro fundido a gas natural, para calefacción, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5) y posibilidad de instalación modular, potencia útil 153 kW, rendimiento 91% a potencia nominal, de 1050x1100x1050 mm, con quemador atmosférico de gas de dos etapas, interruptor general, pulsador de rearme, termohidrómetro, termostato de humos, termostato de seguridad y termostato de regulación. Incluso válvula de seguridad, purgadores, pirostato y desagüe a sumidero para el vaciado de la caldera y el drenaje de la válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza la caldera con la chimenea. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera, el quemador y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	5.342,71	5.342,71



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.9	m²	A) Descripción: Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.096,63	29,78	32.657,64
1.10	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x165 mm, AT-DG/225x165/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	62,51	62,51

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.11	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	57,06	57,06
1.12	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	57,06	57,06

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.13 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	57,06	171,18
1.14 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, AT-DG/325x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	86,38	259,14

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.15 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, AT-DG/425x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6,00	102,66	615,96
1.16 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x225 mm, AT-DG/625x225/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	138,68	416,04



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.17 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1225x425 mm, AT-DG/1225x425/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	383,45	1.150,35
1.18 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x165 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	33,91	33,91
1.19 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	31,46	31,46



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.20	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	31,46	31,46
1.21	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	45,47	90,94
1.22	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,00	53,29	266,45
1.23	Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	70,36	140,72

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.24 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1225x425 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	177,06	531,18
1.25 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1600x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	402,65	402,65
1.26 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1600x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	402,65	402,65

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.27	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 12000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	14.908,18	14.908,18
1.28	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	154,69	309,38

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.29	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,25	20,06	45,14
1.30	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	27,83	26,30	731,93

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.31	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	40,52	34,69	1.405,64
1.32	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	153,78	41,35	6.358,80



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.33	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	28,52	44,56	1.270,85
1.34	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	114,63	44,56	5.107,91

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.35	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	47,75	54,18	2.587,10
1.36	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	52,40	54,18	2.839,03

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.37 m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	36,10	61,35	2.214,74
1.38 m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	9,99	61,35	612,89

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.39 m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	37,08	61,35	2.274,86
1.40 m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3" DN 80 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	13,02	74,45	969,34

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.41	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 4" DN 100 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	22,58	120,41	2.718,86
1.42	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 4" DN 100 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	8,30	120,41	999,40

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.43 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8,00	59,03	472,24
1.44 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	74,03	74,03

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.45 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	83,42	83,42
1.46 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga monofásica con una potencia de 0,25 kW, con cuerpo de impulsión e impulsor de acero inoxidable AISI 304, eje motor de acero inoxidable AISI 303, carcasa de motor de aluminio, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 55 y bridas de aspiración e impulsión PN10, para alimentación monofásica a 230 V, con condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.058,94	1.058,94

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.47 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	354,53	354,53
1.48 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga In-Line, LPS 40/25 M "EBARA", con una potencia de 0,25 kW, con cuerpo de impulsión e impulsor de acero inoxidable AISI 304, eje motor de acero inoxidable AISI 303, carcasa de motor de aluminio, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 55 y bridas de aspiración e impulsión PN10, para alimentación monofásica a 230 V, con condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.191,32	1.191,32



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.49 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de bomba circuladora doble, de rotor húmedo libre de mantenimiento, con regulación electrónica integrada, clase de eficiencia energética A, modo de reducción nocturna automática, modo de regulación presión diferencial constante (dp-c), variable (dp-v) y en función de la temperatura (dp-t), apta para temperaturas desde -10 hasta 110°C, potencia nominal del motor de 0,65 kW, modelo Wilo Stratos-D 65/1-12; con pantalla gráfica integrada para la indicación del estado de funcionamiento, el modo de regulación, el valor de consigna de presión diferencial o r.p.m. e indicaciones de fallos y avisos; carcasa de fundición gris con revestimiento por cataforesis, con aislamiento térmico, [conexión]; motor con variador de frecuencia integrado, alimentación monofásica 230V/50Hz, protección IP 44, aislamiento clase F. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	5.705,83	5.705,83
1.50 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de bomba circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 4-60-2 "EBARA", cuerpo de impulsión de hierro fundido y bronce, impulsor de fundición, tecnopolímero y bronce, eje motor de acero inoxidable, cojinetes de carbono, juntas tóricas de EPDM, camisa de estanqueidad de acero inoxidable, motor de tres y cuatro velocidades regulado por conmutador electrónico exterior, 2800 r.p.m., aislamiento clase F, alimentación monofásica. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.086,99	1.086,99

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.51 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 18 l, 405 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	127,35	127,35
1.52 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 200 l, 1075 mm de altura, 550 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	490,24	490,24
1.53 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 8,7 m², 400 kW, de suelo, 5000 l, altura 2750 mm, diámetro 1910 mm, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	10.147,99	10.147,99

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.54	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8,00	10,64	85,12
1.55	Ud	A) Descripción: Suministro y colocación de unidad de tratamiento de aire, modelo TKM-50/8 "TROX", tamaño 8, formada por bastidor autoportante de chapa de acero galvanizado pintado con esquinas de aluminio inyectado y junta de estanqueidad perimetral, paneles y puertas de tipo sándwich de 25 mm, formados por dos chapas y aislamiento de lana mineral, puertas dotadas de bisagras y manetas de apertura rápida, zócalo para cada módulo formado por perfiles de tipo U de chapa de acero galvanizado, batería de frío de 4 filas, separador de gotas, batería de calor de 2 filas, de tubos de cobre y aletas de aluminio, compuertas preparadas para motorizar, recuperador estático con free-cooling, filtro para el aire exterior plano G3, filtro para el aire de impulsión plano G4, filtro para el aire de retorno plano G3, ventilador de impulsión modelo ADH 560 con motor de 9,2 kW, ventilador de retorno modelo ADH 560 con motor de 5,5 kW. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	17.182,62	17.182,62



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.56 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación en interior de equipo de refrigeración, aire-agua, modelo YLCC-42 "YORK", potencia frigorífica nominal de 40,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), caudal de agua nominal de 6,91 m³/h, caudal de aire nominal de 13268 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora de 79 dBA, con refrigerante R-407C. Incluso manómetros, termómetros, válvula de seguridad, purgador, control de caudal, filtro. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexiónado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	10.080,87	10.080,87
1.57 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación en interior de equipo de refrigeración, aire-agua, modelo YLCC-122 V "YORK", potencia frigorífica nominal de 116 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), caudal de agua nominal de 19,95 m³/h, caudal de aire nominal de 33247 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora de 86 dBA, con refrigerante R-407C. Incluso manómetros, termómetros, válvula de seguridad, purgador, control de caudal, filtro. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexiónado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	23.372,54	23.372,54
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CLIMATIZACIÓN:				197.933,16

Tabla 6.3 - " Presupuesto parcial climatización"

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", con panel de montaje de 1232x2035x80 mm, superficie útil 2,327 m², rendimiento óptico 0,798, coeficiente de pérdidas primario 2,44 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,05 W/m²K, compuesto de: superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de cristal de 4 mm de espesor, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6,00	6.079,15	36.474,90

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.2	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	109,57	109,57

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	75,80	28,31	2.145,90

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	37,12	33,69	1.250,57

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.5	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 40/42 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,81	37,85	182,06



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.6	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1,5 mm de espesor y 51/54 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	42,68	49,53	2.113,94
1.7	m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S., formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	7,58	29,53	223,84



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.8	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	50,48	151,44
1.9	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de bomba circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 2-72-2 "EBARA", cuerpo de impulsión de hierro fundido y bronce, impulsor de fundición, tecnopolímero y bronce, eje motor de acero inoxidable, cojinetes de carbono, juntas tóricas de EPDM, camisa de estanqueidad de acero inoxidable, motor de tres y cuatro velocidades regulado por conmutador electrónico exterior, 2800 r.p.m., aislamiento clase F, alimentación monofásica. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	599,79	599,79

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.10 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l, 465 mm de altura, 360 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	144,88	144,88
1.11 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	69,61	69,61

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.12 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 8,7 m², 400 kW, de suelo, 5000 l, altura 2750 mm, diámetro 1910 mm, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	10.147,99	10.147,99
1.13 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	10,64	21,28

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.14 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de contador de agua caliente de lectura directa, de chorro simple, con emisor de impulsos, para caudal nominal 1,5 m³/h, de 15 mm de diámetro nominal, dimensiones 110x70x90 mm, temperatura máxima 90°C, presión máxima 10 bar, caudal máximo 3 m³/h, longitud del cable 1,5 m; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	168,68	168,68
1.15 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con 3 sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	602,11	602,11
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL SOLAR TÉRMICA:				54.406,56

Tabla 6.4 - " Presupuesto parcial solar térmica"

6.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL

Capítulo	Designación	Importe
CAP. I	INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN	197.415,71 €
CAP. II	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA	54.406,56 €
EJECUCIÓN MATERIAL:		251.822,27 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL:		251.822,27 €

El presupuesto de ejecución de material asciende a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CINQUENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON VEINTISIETE CENTIMOS.**

6.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Designación	Importe
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL	251.822,27 €
GASTOS GENERALES (13%)	32.736,90 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	17.073,55 €
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA:	301.632,72 €
IVA (21%) :	63.342,87 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA:	364.975,59 €

El presupuesto de ejecución de por contrata asciende a la expresada cantidad de: **TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CINQUENTA Y NUEVE CENTIMOS.**



7 BIBLIOGRAFÍA

- “Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios” (RITE).
- “Instrucciones Técnicas Complementarias” (ITE).
- Documento Básico HE “Ahorro de Energía”.
- Documento Básico HS “Salubridad”.
- AENOR. “Documentación: Recopilación de normas UNE / AENOR.”
- “Código Técnico de la edificación” (CTE)
- “Una Norma Española” (UNE)
- CYPE 2010 “Instalaciones dl edificio y cumplimiento CTE”