



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre: JOSÉ ANTONIO PLAZA PELÁEZ

Colegio: MADRID

Número colegiado/a: 17920

Firma colegiado/a:

PLAZA PELAEZ  
JOSE ANTONIO

Firmado digitalmente por PLAZA PELAEZ JOSE ANTONIO - [REDACTED]  
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES [REDACTED], givenName=JOSE ANTONIO, sn=PLAZA PELAEZ, cn=PLAZA PELAEZ JOSE ANTONIO - [REDACTED]  
Fecha: 2022.01.05 16:18:34 +01'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
Nº VISADO 202200069	
VISADO	
CON REVISIÓN DE NORMATIVA APLICABLE	
DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA	
COLEGIADO/A Nº:	NOMBRE
17920 COIIM JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ	

ADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

# PROYECTO DE REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR PARA LOS SERVICIOS DE CLIMATIZACIÓN EN EL CENTRO DE SALUD “ALCALÁ DE GUADAIRA”, SITUADO EN C/ ALCALÁ DE GUADAÍRA, 4 DE MADRID

**PROPIEDAD:** CONSEJERÍA DE SANIDAD  
GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA  
SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD  
c/ San Martín de Porres, 6  
28035 MADRID  
CIF: Q2801817D

**SITUACIÓN:** CENTRO DE SALUD “ALCALÁ DE GUADAIRA”  
c/ Alcalá de Guadaíra, 4  
28018 MADRID

**AUTOR DEL PROYECTO:**  
José Antonio Plaza Peláez  
Ingeniero Industrial, colegiado nº 17920  
ESTUDIO INGENIERÍA IDAFE, S.L.P.  
c/ Vallehermoso, 12 4º  
28015 MADRID  
Tel.: 91 593 09 47  
e-mail: info@idafe.es

	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES COIIM - MADRID	
Nº VISADO 202200069	FECHA DE VISADO 11/01/2022
<b>VISADO</b> CON REVISIÓN DE NORMATIVA APLICABLE	
DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA	
COLEGIADO/A Nº:	NOMBRE
17920 COIIM JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ	

Madrid, diciembre de 2021



# ÍNDICE

## MEMORIA TÉCNICA

1. OBJETO.....	15
2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	15
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....	15
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	16
5. NECESIDADES TÉRMICAS.....	18
6. CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS DE CALOR.....	18
7. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD .....	20
8. REDES HIDRÁULICAS.....	21
8.1. CIRCUITOS HIDRÁULICOS .....	21
8.2. FLUIDOS DE TRABAJO .....	22
8.3. MATERIALES .....	22
8.4. DIMENSIONADO .....	22
8.5. AISLAMIENTO TÉRMICO .....	25
8.6. SOPORTAJE .....	26
8.6.1. Tipo de soportes adoptados.....	26
8.6.2. Materiales.....	27
8.7. CÓDIGO DE COLORES .....	27
8.7.1. Colores básicos y colores suplementarios.....	27
8.7.2. Aplicación.....	27
8.7.3. Señalización.....	28
8.7.4. Sentido de circulación .....	28
8.8. SELECCIÓN DE BOMBAS.....	29
8.9. ALIMENTACIÓN, VACIADO Y PURGA.....	30
8.10. EXPANSIÓN .....	30
9. CONDUCTOS.....	33
10. CUADRO Y LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	35
10.1. GENERALIDADES .....	35
10.2. PREVISIÓN DE CARGAS .....	35
10.3. CUADRO ELÉCTRICO.....	36
10.4. LÍNEAS ELÉCTRICAS .....	38
10.5. FÓRMULAS UTILIZADAS EN LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS .....	39

10.6. RESULTADO DEL CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS .....	41
11. SISTEMAS DE CONTROL .....	43
11.1. SISTEMA DE TELEGESTIÓN .....	43
11.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	43
11.3. CONTROL AUTÓNOMO DE LAS BOMBAS DE CALOR.....	44
11.4. CONTROL EN EL CIRCUITO DE CLIMATIZACIÓN.....	44
11.5. REPARTO DE LOS GASTOS DE EXPLOTACIÓN .....	45
11.6. ELEMENTOS DE MEDICIÓN .....	45
11.7. LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL .....	46
12. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO .....	46
13. PRUEBAS.....	47
13.1. EQUIPOS .....	47
13.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE REDES DE TUBERÍAS DE AGUA .....	47
13.2.1. Preliminares.....	47
13.2.2. Prueba preliminar de estanquidad.....	48
13.2.3. Prueba de resistencia mecánica.....	48
13.2.4. Reparación de fugas.....	48
13.2.5. Pruebas de libre dilatación .....	49
13.3. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	49
13.4. PRUEBAS DE ELEMENTOS DE CONTROL Y REGULACIÓN.....	50
14. ESTIMACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS .....	50
14.1. ENERGÍA ELÉCTRICA .....	50
14.2. ENERGÍA PRIMARIA .....	52
14.3. EMISIONES DE CO <sub>2</sub> .....	52
14.4. RESULTADOS OBTENIDOS DE ESTIMACIÓN DE ENERGÍA CONSUMIDA Y EMISIONES DE CO <sub>2</sub> .....	52
15. EXPROPIACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS .....	56
16. NORMATIVA APLICADA.....	57
17. CONCLUSIÓN.....	59

## ANEXO I: PLAN DE MANTENIMIENTO

1. BOMBA DE CALOR.....	61
2. MOTOBOMBAS DE CIRCULACIÓN .....	64
3. REDES HIDRÁULICAS, COMPONENTES Y ACCESORIOS .....	65
4. SISTEMAS Y EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL .....	66
5. CUADROS ELÉCTRICOS Y LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN .....	67

## ANEXO II: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN.....	69
2. AGENTES INTERVINIENTES.....	70
2.1. DECÁLOGO DEL RESPONSABLE DE LOS RESIDUOS DE OBRA.....	70
2.2. DECÁLOGO DE LOS TRABAJADORES A PIE DE OBRA .....	71
2.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS .....	72
3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS DE OBRAS .....	73
3.1. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS .....	73
3.2. ESCOMBROS.....	73
3.3. RESIDUOS INDUSTRIALES INERTES.....	74
3.4. RESIDUOS PELIGROSOS .....	74
4. VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS .....	75
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	77
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS .....	80
6.1. GENERALIDADES.....	80
6.2. HORMIGÓN Y OBRA DE FÁBRICA.....	80
6.3. MADERA .....	81
6.4. METALES.....	82
6.5. RESIDUOS ESPECIALES .....	82
6.6. EMBALAJES Y PLÁSTICOS .....	83
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	83
8. MANIPULACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.....	84
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....	86
10. COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	88
11. CONCLUSIÓN.....	89

## ANEXO III: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	91
1.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	91
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	91
1.3. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	92
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	93
2.1. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS .....	93
2.2. CLIMATOLOGÍA .....	93
2.3. SERVICIOS AFECTADOS POR LA OBRA.....	94
2.4. OFICIOS QUE INTERVENDRÁN.....	94
2.5. MAQUINARIA QUE INTERVENDRÁ .....	94
3. CONDICIONES DE TRABAJO .....	95
4. TÉCNICAS DE SEGURIDAD APLICADAS .....	96
5. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN.....	97
5.1. CONDICIONES DE LOS LOCALES .....	97
5.2. ILUMINACIÓN .....	97
5.3. VENTILACIÓN .....	98
5.4. TEMPERATURA Y HUMEDAD .....	98
5.5. RUIDO Y VIBRACIONES .....	99
5.6. LIMPIEZA.....	99
5.7. MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO .....	100
5.7.1. Riesgos mecánicos .....	100
5.7.2. Riesgos no mecánicos .....	100
6. RIESGOS ESPECÍFICOS Y SU PREVENCIÓN .....	101
6.1. SOLDADURAS.....	101
6.2. INSTALACIÓN DE EQUIPOS.....	103
6.3. TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA SIN PROTECCIONES COLECTIVAS.....	105
6.4. MÁQUINAS HERRAMIENTA .....	107
6.5. HERRAMIENTAS MANUALES.....	109
6.6. ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL .....	111
6.7. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES .....	113
6.8. TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS .....	117
6.9. ESCALERAS DE MANO .....	120
6.10. TRABAJOS ELÉCTRICOS.....	123



6.11. FÁBRICAS DE LADRILLO .....	124
6.12. GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS DE YESO .....	125
6.13. BALDOSAS CERÁMICAS.....	127
6.14. PINTURA.....	128
6.15. CARPINTERÍA.....	131
6.16. TRABAJOS DIVERSOS .....	134
7. DAÑOS A TERCEROS.....	136
8. PROTECCIONES .....	136
9. COORDINACIÓN DE SUBCONTRATISTAS Y AUTÓNOMOS .....	138
10. FORMACIÓN.....	139
11. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	139
12. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS .....	140
13. SERVICIOS HIGIÉNICOS .....	140
14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	140
15. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	141
16. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	142
17. CONCLUSIONES .....	142

## MEMORIA ADMINISTRATIVA

1. OBJETO .....	143
2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA.....	143
3. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	144
4. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS .....	144
5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y DEL CONTRATO DE LA OBRA.....	146
6. REVISIÓN DE PRECIOS .....	146
7. CERTIFICADOS Y ACTAS.....	147

## PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PRESCRIPCIONES GENERALES .....	155
1.1. TÍTULO DEL PROYECTO Y AUTOR DEL MISMO. RELACIÓN DE LOS DOCUMENTOS QUE LO INTEGRAN .....	155
1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	156
1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO .....	157
1.4. HORARIO DE TRABAJO .....	158
1.5. CONTROL DE CALIDAD .....	158
1.6. ACOPIO DE MATERIALES .....	158
1.7. PROTECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS .....	159
1.8. INSPECCIONES Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE .....	160
1.9. SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DURANTE LA OBRA .....	160
1.10. INSTALACIONES Y OBRAS DEFECTUOSAS. INSTALACIONES Y OBRAS OCULTAS .....	161
1.10.1. Instalaciones y obras defectuosas .....	161
1.10.2. Instalaciones y obras ocultas .....	161
1.11. LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS .....	162
1.12. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	162
1.13. ACCIDENTES .....	164
1.14. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES .....	165
1.15. REPOSICIONES .....	165
2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR .....	166
2.1. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL .....	166
2.2. DISTRIBUCIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS .....	166
2.3. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES .....	167
2.4. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA .....	167
2.5. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO Y ELEMENTOS SOMETIDOS A ALTAS TEMPERATURAS .....	167
2.6. RUIDOS Y VIBRACIONES .....	168
2.7. ASPECTOS TÉCNICOS COMUNES .....	168
2.7.1. Aspectos comunes relativos a seguridad y sanidad .....	168
2.7.2. Comunes relativos a la fiabilidad y duración .....	169
2.7.3. Comunes relativos al rendimiento energético .....	171

2.8. CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN. DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS	172
2.8.1. Homologación de equipos y materiales	172
2.8.2. Certificado de presión	172
2.8.3. Información técnica	172
2.8.4. Placa de características	174
2.9. MAQUINARIA FRIGORÍFICA CONDENSADA POR AIRE	174
2.10. REDES DE TUBERÍAS	175
2.10.1. Tubería metálica	175
2.10.2. Purgas	176
2.10.3. Filtros	177
2.10.4. Depósitos de expansión	177
2.10.5. Valvulería	178
2.10.6. Bombas circuladoras	179
2.11. AISLAMIENTO TÉRMICO DE APARATOS Y CONDUCCIONES	179
2.12. CONDUCTOS	180
2.13. REJILLAS	181
2.14. ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL	182
2.14.1. Generalidades	182
2.14.2. Termómetros	182
2.14.3. Manómetros	182
2.14.4. Sondas de inmersión	183
2.15. CONDUCTORES ELÉCTRICOS	184
2.15.1. Cables RZ1-K (AS) 0,6/1 kV	184
2.15.2. Cables de tensión nominal 750 V (libre de halógenos)	186
2.16. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	187
2.16.1. Tubos de acero	187
2.16.2. Tubos rígidos de PVC	188
2.16.3. Tubos flexibles de PVC	189
2.17. CAJAS DE REGISTRO	190
2.17.1. Cajas para instalación empotrada	190
2.17.2. Cajas aislantes para instalación superficial	191
2.18. CUADROS ELÉCTRICOS	191
2.18.1. Envolvente metálica	191
2.18.2. Disposición de aparatos	192
2.18.3. Cableados	193

2.18.4. Esquemas eléctricos .....	193
2.18.5. Rótulos de identificación .....	194
2.18.6. Interruptores automáticos magnetotérmicos .....	194
2.18.7. Interruptores automáticos diferenciales .....	195
2.18.8. Interruptores y conmutadores manuales .....	196
2.18.9. Contactores .....	196
2.18.10. Transformadores de intensidad .....	196
2.19. MECANISMOS .....	197
2.20. ALUMBRADO .....	198
2.20.1. Generalidades .....	198
2.20.2. Cableados .....	199
2.20.3. Lámparas .....	199
3. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN .....	200
3.1. GENERALIDADES .....	200
3.2. REPLANTEO .....	201
3.3. IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS .....	201
3.4. INSTALACIÓN DE MAQUINARIA .....	203
3.5. BOMBAS .....	203
3.6. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS .....	204
3.6.1. Normas generales .....	204
3.6.2. Alineaciones .....	205
3.6.3. Relación con otros servicios .....	205
3.6.4. Pendientes y aireación .....	206
3.6.5. Instalación oculta .....	206
3.6.6. Pasamuros .....	207
3.6.7. Uniones .....	207
3.6.8. Derivaciones .....	208
3.6.9. Curvas .....	209
3.6.10. Anclajes y suspensiones .....	209
3.6.11. Limpieza .....	211
3.6.12. Acabado, pintura y señalización .....	212
3.7. ACCESORIOS .....	212
3.7.1. Purgas .....	212
3.7.2. Filtros .....	213
3.8. AISLAMIENTO TÉRMICO .....	213

3.8.1. Generalidades .....	213
3.8.2. Normas de colocación .....	213
3.8.3. Características del montaje .....	215
3.9. CONDUCTOS.....	216
3.9.1. Uniones.....	216
3.9.2. Conexiones flexibles.....	216
3.9.3. Transformaciones .....	216
3.9.4. Cambios de dirección .....	217
3.9.5. Manguitos pasamuros .....	217
3.9.6. Soportes y arriostramientos.....	217
3.9.7. Aislamiento térmico .....	218
3.10. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	218
3.11. ALBAÑILERÍA.....	219
3.12. REVESTIMIENTOS Y PARAMENTOS .....	220
4. CONTROL DE CALIDAD.....	221
4.1. CONTROL PARA LA RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES .....	221
4.1.1. Generalidades .....	221
4.1.2. Homologación de equipos y materiales.....	221
4.1.3. Certificado de presión.....	222
4.1.4. Información técnica.....	222
4.1.5. Placa de características.....	223
4.1.6. Instalaciones eléctricas.....	224
4.2. PRUEBAS.....	225
4.2.1. Generalidades .....	225
4.2.2. Pruebas parciales.....	225
4.2.3. Pruebas en equipos.....	226
4.2.4. Pruebas en redes de tuberías .....	226
4.2.5. Pruebas de libre dilatación .....	227
4.2.6. Bombas circuladoras .....	228
4.2.7. Pruebas de elementos de seguridad .....	228
4.2.8. Pruebas de la instalación eléctrica .....	228
4.2.9. Pruebas de elementos de control y regulación.....	229
4.2.10. Otras pruebas .....	230
4.3. PUESTA EN SERVICIO .....	230
5. PRESCRIPCIONES VALORATIVAS.....	231

5.1. SISTEMA Y FORMA DE MEDIR LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA .....	231
5.2. SISTEMA Y FORMA DE VALORAR LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.....	231
5.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS .....	232
5.4. EQUIPOS.....	232
5.5. TUBERÍAS Y AISLAMIENTO .....	233
5.6. CONDUCTOS .....	233
5.7. VALVULERÍA Y ACCESORIOS.....	233
5.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	233
5.9. SISTEMA DE CONTROL .....	234
5.10. OBRA CIVIL .....	234

## **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

## **PLANOS**



# MEMORIA TÉCNICA

## 1. OBJETO

Este Proyecto tiene por objeto describir el alcance de la reforma por la sustitución de la bomba de calor que actualmente presta los servicios de climatización en el Centro de Salud “Alcalá de Guadaira”, situado en c/ Alcalá de Guadaira, 4 de Madrid.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Este centro de salud ocupa un edificio de uso exclusivo construido en torno al año 1965 formado por planta baja y un sótano que cuenta con una superficie total construida de unos 712 m<sup>2</sup>, de los que unos 507 m<sup>2</sup> se encuentran climatizados.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

Actualmente, la climatización de este edificio está centralizada en una bomba de calor de agua condensada por aire equipada con un módulo hidrónico ubicada en una sala técnica de la planta primera. Como elementos terminales se dispone de fancoils a dos tubos. Las principales características de esta bomba de calor son las siguientes:



Marca.....	CARRIER
Modelo .....	30RYH080 - B0080 - PEE - -
Número de serie .....	12P601797
Año de fabricación .....	2006
Potencia frigorífica nominal .....	76 kW ( $T_{EXT}=35^{\circ}\text{C}$ / $T_{AGUA}=7/12^{\circ}\text{C}$ )
Potencia calorífica nominal.....	78 kW ( $T_{EXT}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{AGUA}=40/45^{\circ}\text{C}$ )
Refrigerante .....	R-407C
Carga de refrigerante.....	17,3 kg
Número de compresores .....	2
Tipo de compresor .....	Scroll
Regulación de capacidad .....	0-50-100%
Número de ventiladores.....	1
Caudal aire ventilador.....	5.830 l/s (20.988 m <sup>3</sup> /h)
Presión disponible ventilador.....	150 Pa
Presión máxima de trabajo .....	3 bar
Contenido de agua .....	7,6 litros
Potencia eléctrica máxima.....	43 kW
Intensidad eléctrica máxima .....	73,9 A
Alimentación eléctrica.....	400/III/50
Peso neto.....	736 kg
Unidades.....	1

La descarga de los efluentes de esta bomba de calor se realiza mediante dos redes de conductos de fibra de vidrio que desembocan en un total de seis rejillas repartidas por la fachada del edificio.

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La bomba de calor agua/aire anteriormente descrita, construida en 2006, se encuentra al final de su vida útil. Asimismo, por las dimensiones de los conductos y rejillas de evacuación de los efluentes de esta bomba de calor, aparte de provocar problemas de funcionamiento, ocasionan unos importantes niveles sonoros en ciertas dependencias de planta primera.

Estas circunstancias obligan a plantear la sustitución de esta bomba de calor por tres nuevos equipos compactos que estarán equipados por compresores scroll de velocidad variable (inverter) y ventiladores potenciados de alta eficiencia (EC) para realizar una correcta descarga de los efluentes.

Para la descarga de los efluentes de las nuevas bombas de calor se construirán tres nuevos conductos de chapa que se aislarán térmicamente en el exterior que las comunicarán directamente con la azotea del edificio. La coronación de estos conductos se rematará mediante un cerramiento de fábrica de ladrillo a cara vista.

Asimismo, con la finalidad de minimizar el impacto acústico de la nueva instalación, el cerramiento de la sala técnica contará con un nuevo trasdosado autoportante con aislamiento acústico intermedio y se procederá a sustituir la puerta de acceso a dicho cuarto por una nueva insonorizada. Aparte, tanto los conductos como las rejillas de evacuación de los efluentes contarán con las dimensiones adecuadas de forma que la velocidad de paso de aire será inferior a 6 m/s con un nivel de presión sonora emitido por las rejillas de extracción inferior a 45 dB(A).

Estas nuevas bombas de calor contarán de fábrica con un módulo hidrónico que estará formado por una bomba simple de forma que se tendrá un nuevo circuito primario que se conectará con un nuevo depósito rompe presiones de 476 litros de capacidad. El secundario de este depósito se conectará a la red existente de distribución de frío y calor del edificio mediante una nueva bomba circuladora doble de caudal variable.

Por tratarse de la sustitución de una bomba de calor, solamente se modificarán parte de los elementos que configuran la central de climatización, donde se mantendrá el resto de la instalación en las mismas condiciones en que se encuentra en la actualidad, pero garantizando un buen funcionamiento y correcta integración de las partes de la instalación que no son objeto de esta reforma. Por este motivo no serán de aplicación las exigencias indicadas en las Instrucciones Técnicas IT 1.1.4.1. (Exigencia de calidad térmica del ambiente y valores para el dimensionado), IT 1.1.4.2. (Exigencia de calidad del aire interior), IT 1.1.4.4. (Exigencia de calidad del ambiente acústico), IT 1.2.4.5. (Recuperación de energía), IT 1.2.4.6. (Aprovechamiento de energías renovables y residuales) e IT 1.2.4.7. (Limitación de la utilización de energía convencional) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Además, como esta instalación no está destinada ni a la preparación de ACS, ni al calentamiento de agua de piscinas, y tampoco dispone de humidificadores, tampoco será de aplicación lo dispuesto en la IT 1.1.4.3. (Exigencia de Higiene).

## **5. NECESIDADES TÉRMICAS**

Por tratarse de una reforma por la sustitución de una bomba de calor, no se incluye en este Proyecto el cálculo de las cargas térmicas del edificio. Según valores obtenidos por la experiencia, para edificios de similares características constructivas se considera adecuado un ratio de refrigeración de  $120 \text{ W/m}^2$ , mientras que para calefacción este ratio es de  $60 \text{ W/m}^2$ . Disponiendo de una superficie climatizada de unos  $507 \text{ m}^2$ , la potencia estimada para el servicio de refrigeración será de unos  $61 \text{ kW}$ , mientras que para la calefacción, esta potencia será de  $30 \text{ kW}$ .

## **6. CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS DE CALOR**

La determinación de la potencia que deberá suministrar las nuevas bombas de calor se realizará basándose en la capacidad del actual equipo, así como de los resultados obtenidos en el apartado 5 (Necesidades térmicas) de esta memoria. Asimismo se cumplirá lo establecido en la IT 1.2.4.1. e IT 1.3.4.1. (Generación de calor y frío) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se instalarán tres nuevas bombas de calor de agua condensadas por aire equipadas con compresores tipo “scroll” de velocidad variable (inverter) y ventiladores potenciados de alta eficiencia, que estará equipada con módulos hidrónicos con bomba simple, de las siguientes características:

Marca .....	KEYTER o similar
Modelo .....	NESEA INVERTER KWF 4030 I
Potencia frigorífica nominal.....	26,8 kW ( $T_{EXT}=35^{\circ}\text{C}$ / $T_{AGUA}=7/12^{\circ}\text{C}$ )
EER.....	3,01 ( $T_{EXT}=35^{\circ}\text{C}$ / $T_{AGUA}=7/12^{\circ}\text{C}$ )
SEER .....	5,16
Potencia calorífica nominal .....	33,9 kW ( $T_{EXT}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{AGUA}=45/39^{\circ}\text{C}$ )
COP .....	3,81 ( $T_{EXT}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{AGUA}=45/39^{\circ}\text{C}$ )
SCOP.....	4,01 (Clima medio)
Refrigerante .....	R410A
Carga de refrigerante.....	7,9 kg
Número de compresores .....	1
Tipo de compresor .....	Scroll – Inverter
Rango de potencia .....	25 ÷ 100 %
Número de ventiladores.....	1
Tipo ventilador .....	EC PLUG FAN
Caudal de aire.....	7.000 m <sup>3</sup> /h
Presión disponible.....	250 Pa
Pérdida carga hidráulica .....	46,62 kPa (4,8 m.c.a.)
Potencia eléctrica compresores.....	7,8 kW
Potencia eléctrica ventilador .....	1,1 kW
Potencia eléctrica total .....	8,9 kW
Intensidad eléctrica absorbida nominal...	14,4 A
Intensidad eléctrica máxima .....	24,4 A
Intensidad eléctrica de arranque.....	32,7 A
Alimentación eléctrica .....	400/III/50
Nivel de potencia sonora .....	82,1 dB(A)
Nivel presión sonora a 10 m .....	50,1 dB(A)
Dimensiones .....	1.230 mm (L) x 750 mm (A) x 1.567 mm (h)
Peso.....	263 kg
Unidades.....	3

Debido a que la potencia de la nueva bomba de calor será superior a la del equipo actual y además encontrará por encima de las necesidades estimadas para los servicios de climatización, obtenidas en el apartado 5 (Necesidades térmicas) de esta memoria, la nueva central de climatización, con unas potencias nominales frigorífica de 80,4 kW y calorífica de 101,7 kW, será adecuada a la instalación de climatización que nos ocupa, por lo que se garantizará una correcta integración de esta bomba de calor con la instalación existente.

Para la nueva central de producción de frío y calor se adoptarán los criterios de parcialización establecidos en la IT 1.2.4.1.3.2. (Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, con el fin de conseguir que la producción de frío y calor se aproxime lo más posible al régimen con rendimiento máximo, adecuando la producción energética a la demanda térmica de la instalación. Así las nuevas bombas de calor estarán equipadas con un compresor scroll de regulación inverter con un rango de trabajo comprendido entre el 25 y 100 % de la carga.

## 7. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Las nuevas bombas de calor estarán equipadas desde fábrica con termistores/transductores y todos los demás dispositivos de control para las siguientes protecciones:

- Rotación inversa o mala conexión del suministro eléctrico.
- Baja temperatura del líquido enfriado.
- Sobrecarga térmica del compresor.
- Alta y baja presión de refrigerante.
- Resistencia eléctrica anti hielo.
- Pérdida de fase.

- Fallo de baja tensión en el suministro de energía.
- Interruptor de flujo.
- Sobrepresión de agua.

Asimismo, en la conexión hidráulica de la nueva bomba de calor se instalará una válvula de seguridad que descargará a la atmósfera los posibles excesos de presión. La elección de la presión de tarado de esta válvula se hará de manera que la máxima presión de servicio del circuito quede siempre por debajo de la presión máxima de trabajo, a la temperatura de funcionamiento, de los aparatos y equipos instalados. La válvula de seguridad será de apertura proporcional y de cierre automático, y estará provista de una leva para efectuar el accionamiento de apertura manual de pruebas. Su descarga a la atmósfera será conducida hasta un lugar que ofrezca una protección adecuada contra accidentes, donde quedará a la vista para vigilar posibles pérdidas de estanquidad.

## **8. REDES HIDRÁULICAS**

A continuación se describirá las características que deberán cumplir la red de tuberías, así como su aislamiento térmico, identificación, soportaje y bombas circuladoras, que cumplirán lo establecido en la IT 1.2.4.2. (Redes de tuberías y conductos) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### **8.1. CIRCUITOS HIDRÁULICOS**

Los circuitos hidráulicos previstos en esta reforma serán los siguientes:

- Primario por bombas de calor.
- Distribución de agua refrigerada o caliente para la climatización del edificio.

## 8.2. FLUIDOS DE TRABAJO

Las redes de distribución de frío y calor emplearán agua que se tomará del ramal de alimentación pública.

## 8.3. MATERIALES

En esta implantación se emplearán tuberías de acero negro soldado o estirado sin soldadura según norma UNE-EN 10255:2005+A1:2008 (Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado. Condiciones técnicas de suministro) (DIN 2440).

En general, todos los materiales y accesorios serán de tipo normalizado y aceptados u homologados por el Ministerio de Industria, pudiendo exigir en su caso el correspondiente certificado.

## 8.4. DIMENSIONADO

El caudal de servicio de un ramal de una red de distribución de frío o calor se encuentra relacionado entre la potencia térmica a transportar y la diferencia de temperatura entre la impulsión y el retorno, y se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{P_c}{c_p \times \rho_e \times \Delta T}$$

donde:

- Q - Caudal de trabajo (m<sup>3</sup>/h)
- P<sub>c</sub> - Potencia térmica del circuito (W)
- c<sub>p</sub> - Calor específico del fluido (W/(kg·°C))
- ρ<sub>e</sub> - Peso específico del fluido (kg/m<sup>3</sup>)
- ΔT - Salto de temperatura en el circuito (°C)

Para obtener las pérdidas de carga lineales de estas redes se empleará la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_f = f \times \frac{L \times v^2}{2 \times g \times D_{int}}$$

siendo:

- $h_f$  - Pérdidas de carga lineales (m.c.a.)
- $f$  - Factor de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)
- $L$  - Longitud de la tubería (m)
- $v$  - Velocidad del fluido (m/s)
- $g$  - Aceleración de la gravedad (9,81 m/s<sup>2</sup>)
- $D_{int}$  - Diámetro interior de la tubería (m)

Para el cálculo de la pérdida de carga por accesorios, se empleará el método de las longitudes equivalentes. Para tener en cuenta esta variable, y con la finalidad de simplificar los cálculos, se incrementará la longitud real un 30%.

El coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach es, a su vez, función de la velocidad, el diámetro de la tubería, la densidad y viscosidad del fluido y la rugosidad interna de la tubería. Agrupando variables se obtiene que el coeficiente de fricción ( $f$ ) es función del número de Reynolds. Para régimen turbulento, este factor de fricción puede obtenerse aplicando la ecuación de Swamee-Jain, es decir:

$$f = \frac{1.325}{\left[ \ln \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \times D_{int}} + \frac{5,74}{Re^{0,4}} \right) \right]^2}$$

donde:

- $f$  - Factor de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)
- $\varepsilon$  - Rugosidad interna de la tubería (mm)
- $D_{int}$  - Diámetro interior de la tubería (mm)
- $Re$  - Número de Reynolds (adimensional)



El número de Reynolds, que caracteriza el movimiento de un fluido, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Re = \frac{\rho \times v \times D_{int}}{\mu}$$

siendo:

- Re - Número de Reynolds (adimensional)
- $\rho$  - Densidad del fluido (kg/m<sup>3</sup>)
- v - Velocidad del fluido (m/s)
- $D_{int}$  - Diámetro interior de la tubería (m)
- $\mu$  - Viscosidad dinámica del fluido (kg/(m·s))

La ecuación de Swamee-Jain se considera válida dentro de los siguientes rangos de trabajo:

$$4 \times 10^3 \leq Re \leq 1 \times 10^8 \quad y \quad 1 \times 10^{-6} \leq \frac{\epsilon}{D_{int}} \leq 1 \times 10^{-2}$$

Para el dimensionado de las tuberías de distribución de frío y calor se tomará como base de cálculo los caudales que circularán por las mismas, una pérdida de carga máxima de 40 mm.c.a/m y una velocidad de 2 m/s. Los diámetros obtenidos se indican en la siguiente tabla y en el esquema de principio.

#### CÁLCULO HIDRÁULICO RED TUBERÍAS

##### DATOS DE PARTIDA

Temperatura impulsión: 7 °C  
 Temperatura retorno: 12 °C  
 Densidad: 1.000 kg/m<sup>3</sup> (Agua a 10°C)  
 Viscosidad dinámica: 0,001308 kg/(m·s) (Agua a 10°C)  
 Rugosidad tuberías: 0,0024 mm (Acero negro)

Tramo	Potencia	Caudal	L. real	L. eq.	Diámetro		Velocidad	Perd. un.	P.d.C. (mca)	
	(W)	(l/h)	(m)	(m)	DN	mm	(m/s)	(mmca/m)	Tramo	Acum.
BC1	26.800	4.610	6	8	1 1/2"	41,9	0,93	25	0,40	0,40
BC2	26.800	4.610	4	5	1 1/2"	41,9	0,93	25	0,25	0,25
BC3	26.800	4.610	4	5	1 1/2"	41,9	0,93	25	0,25	0,25
PRIM.	80.400	13.829	13	17	2 1/2"	68,9	1,03	17	0,58	0,98
SEC.	80.400	13.829	10	13	2 1/2"	68,9	1,03	17	0,44	0,44
CL. P.B.	47.066	8.095	3	4	2 1/2"	68,9	0,60	7	0,06	0,50
CL. P.1.	33.334	5.733	10	13	2"	53,1	0,72	12	0,31	0,75

## 8.5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Para el aislamiento de las nuevas conducciones hidráulicas se utilizarán materiales aislantes pertenecientes a la clase MIF-r (Materiales Inorgánicos Fibrosos y rígidos), como es la fibra de vidrio o la espuma elastomérica en forma de coquillas. Estos aislantes tienen una conductividad térmica de  $0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  y su espesor mínimo será el indicado en la IT 1.2.4.2.1. (Aislamiento térmico de redes de tuberías) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, de acuerdo con la siguiente tabla:

ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO (mm) DE TUBERÍAS CON FLUIDO INTERIOR FRÍO (INTERIOR DE EDIFICIOS)			
Diámetro exterior mm	Temperatura interior del fluido (°C)		
	-10 a 0	0 a 10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima a transportar. Para el cálculo de espesor de aislamiento se empleará el método alternativo indicado en la IT 1.2.4.2.1.3. (Procedimiento alternativo) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios a través de la herramienta informática "AISLAM", desarrollada por la Universidad Politécnica de Valencia y ATECYR, habiendo obtenido los siguientes resultados:

### CÁLCULO ESPESOR AISLAMIENTO

#### DATOS DE PARTIDA

Potencia térmica:	80.400 W
Temperatura red:	10 °C
Temperatura local:	35 °C
Conductividad térmica:	40 W/(m·K) - Tubería acero
	0,040 W/(m·K) - Aislamiento

Diámetro		Esp. aisl.	Temp. sup.	Pérdidas calor (W/m)		L. real	Perd. tot.
DN	mm	(mm)	°C	Sin aisl.	Con aisl.	(m)	W
2 1/2"	68,9	30	32	63	10	52	520
2"	53,1	30	32	51	8	20	160
1 1/2"	41,9	30	33	42	7	28	196
						Total	876
							1,09%

El aislamiento térmico no podrá quedar interrumpido a su paso por elementos estructurales; los manguitos pasamuros tendrán las dimensiones suficientes para que pase la tubería con su aislamiento y con holgura. El espacio entre manguitos y tuberías se rellenará con un material sellante elástico y resistente al fuego.

Sobre las tuberías se colocarán coquillas rígidas, cuyo diámetro interior será igual al diámetro exterior de la tubería.

Todos los accesorios de la red de tuberías, tales como cuerpos de válvulas o bridas, se cubrirán con el mismo nivel de aislamiento que las tuberías. Además, será fácilmente desmontable para las operaciones de mantenimiento. Delante de las bridas se terminará el aislamiento con collarines metálicos de cinc o aluminio. El aislante no podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de aparatos de medida y control.

## **8.6. SOPORTAJE**

### **8.6.1. Tipo de soportes adoptados**

Los soportes que se emplearán en esta implantación serán del tipo de suspensión y estarán compuestos por elementos de anclaje a los paramentos del edificio, tirantes tipo varilla y pieza de unión a la tubería del tipo abrazadera con o sin auxilio de perfiles.

El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no se realizará directamente, sino a través de un elemento elástico, tipo goma o fieltro, que impida la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio y reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas.

En tuberías aisladas térmicamente, el mismo aislamiento, que no podrá quedar interrumpido, cumplirá la función de elemento elástico entre tubería y soporte, debiendo tener la abrazadera una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se trasmita de la tubería al soporte.

### **8.6.2. Materiales**

El material de los soportes será de acero galvanizado, para que resista la acción agresiva del ambiente. Todos sus componentes deberán ser desmontables, utilizándose para ello uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón.

Los soportes de alambre, madera, flejes y cadenas, así como la suspensión de una tubería de otra, serán admisibles sólo temporalmente, durante la fase de montaje. Una vez terminada la instalación, esos materiales se sustituirán por las piezas definitivas.

## **8.7. CÓDIGO DE COLORES**

A continuación se describen aquellos aspectos de la norma UNE 100100:2000 (Climatización. Código de colores), que complementariamente deben tenerse en cuenta para identificar el fluido que circula por cada circuito hidráulico y el sentido de circulación del mismo.

### **8.7.1. Colores básicos y colores suplementarios**

Los fluidos que circulan por las tuberías de esta instalación se caracterizarán por medio de colores. Los colores básicos se aplicarán en franjas e indicarán la naturaleza del fluido transportado; los colores suplementarios se aplicarán en anillos y se utilizarán para distinguir una característica peculiar del mismo.

### **8.7.2. Aplicación**

La señalización podrá efectuarse con pinturas o cintas adhesivas aplicadas sobre el aislamiento térmico de la conducción, que tendrán un fondo de color sobre el que destaque el color de la señalización.

Los colores básicos se aplicarán en franjas, dispuestas alrededor de toda la circunferencia de la conducción. Estas franjas se situarán siempre en lugares visibles, en las proximidades de válvulas y aparatos y a distancias no superiores a 5 m una de otra. La anchura de las franjas no será menor de 100 mm; cuando deban disponerse varias franjas, la distancia entre sus bordes será igual a su anchura.

Los colores suplementarios se aplicarán en forma de anillo, en el centro de cada franja y con una anchura igual a una décima parte de la misma.

### 8.7.3. Señalización

Las conducciones de esta instalación quedarán señalizadas de la siguiente manera:

FLUIDO TRANSPORTADO	FRANJAS		ANILLOS
	Número	Color	Color
Agua fría potable	1	Verde oscuro S 4550-G20Y	Azul moderado S 3060-R90B
Agua caliente y refrigerada no potable	3	Verde oscuro S 4550-G20Y	---

### 8.7.4. Sentido de circulación

Sobre las conducciones se aplicarán, también, flechas indicadoras del sentido del flujo, a distancias no superiores a 5 m, de color blanco, negro o, preferiblemente, del mismo color básico de las franjas.

Las flechas tendrán las siguientes dimensiones mínimas, en función del diámetro de la conducción aislada:

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA AISLADA	LONGITUD MÍNIMA (mm)	ANCHURA MÍNIMA (mm)
Hasta 200 mm inclusive	200	25
Mayor que 200 mm	300	50

## 8.8. SELECCIÓN DE BOMBAS

Tras esta actuación, esta central de producción de frío y calor contará con las siguientes bombas circuladoras:

- Circuito primario por bomba de calor

Cada bomba de calor estará equipada de fábrica con un módulo hidráulico, que aparte de albergar los elementos de seguridad de este equipo, contará con una unidad simple de las siguientes condiciones de funcionamiento:

Caudal.....4,6 m<sup>3</sup>/h  
 Presión estática disponible ..... 114,69 kPa (11,7 m.c.a.)  
 Potencia máxima absorbida.....370 W  
 Potencia específica transporte.....290 W/(l/s)  
 Unidades .....3

- Circuito de climatización

Este circuito contará con una nueva bomba doble de rotor húmedo de alta eficiencia y caudal variable, con un motor en funcionamiento y otro de reserva, de las siguientes características:

Marca .....SEDICAL o similar  
 Modelo .....AMD 65/12-B  
 Caudal de diseño ..... 13,8 m<sup>3</sup>/h  
 Presión disponible caudal diseño..... 10,9 m.c.a.  
 Potencia eléctrica máxima .....736 W  
 Potencia específica de transporte.... 192 W/(l/s)  
 Alimentación eléctrica .....230V/50  
 Protección .....IP-44  
 Presión máxima de trabajo .....6 bar  
 Rango temperaturas trabajo .....2 ÷ 110°C  
 Dimensiones .....521 mm (A) x 391 mm (F) x 340 mm (h)  
 Peso .....42 kg

## 8.9. ALIMENTACIÓN, VACIADO Y PURGA

La alimentación de agua a esta instalación se realizará mediante un ramal en el que exista un dispositivo capaz de crear una separación física entre la red sanitaria y la instalación. Esta separación se logrará mediante válvulas de esfera y un desconector. La realimentación del circuito por medio de este sistema de llenado será siempre manual.

Antes del desconector se dispondrá un filtro de malla metálica. Igualmente, en el ramal de alimentación se dispondrá un contador. El diámetro mínimo de la tubería de alimentación, en función de la potencia térmica de la instalación, será en este caso de 25 mm.

La red de distribución de agua está diseñada de forma que se puedan vaciar total y parcialmente. El vaciado total se realizará por el punto más bajo de la instalación, a través de un elemento cuyo diámetro tomará un valor en función de la potencia térmica de la instalación, que en este caso será de 32 mm.

Todos los puntos altos de la instalación estarán provistos de purgadores, manuales o automáticos, cuyas tuberías de conexión no tendrán un diámetro inferior a 15 mm, siendo conducidas a lugares inspeccionables.

Asimismo, no se considera necesario disponer ningún tipo de sistema de tratamiento de agua para esta instalación.

## 8.10. EXPANSIÓN

El sistema de expansión elegido para esta implantación se clasifica como “sistema sin transferencia de masa al exterior del circuito con vaso de expansión cerrado y con membrana”. Se aplicará lo establecido en la IT 1.3.4.2.4. (Expansión) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

El diseño del volumen de expansión se realizará en base del procedimiento de cálculo establecido en la norma UNE 100155:2004 (Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión).

El volumen total del sistema de expansión se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$V_t = V \times C_e \times C_p$$

siendo,

- $V_t$  - Volumen total del sistema de expansión
- $V$  - Contenido de agua en la instalación
- $C_e$  - Coeficiente de expansión
- $C_p$  - Coeficiente de presión

- Contenido de agua en la instalación ( $V$ )

Para la instalación que nos ocupa consideraremos que contendrá un volumen de agua no superior a 1.500 litros.

- Coeficiente de expansión ( $C_e$ )

El coeficiente de expansión representa la relación entre el volumen de agua expansionado, ocasionado por las diferencias de temperatura del fluido caloportador, y el volumen de agua contenido en la instalación.

El coeficiente de expansión representa la relación entre el volumen de agua expansionado, ocasionado por las diferencias de temperatura del fluido caloportador, y el volumen de agua contenido en la instalación. El coeficiente de expansión del agua entre la temperatura de 4°C, a la que corresponde el volumen específico mínimo, y la temperatura máxima que puede alcanzar esta instalación, estimada en 50°C, puede expresarse mediante la siguiente expresión, siempre que la temperatura máxima de trabajo esté comprendida entre los 30 y 70°C.

$$C_e = (-1,75 + 0,064 \times t + 0,0036 \times t^2) \times 10^{-3}$$



donde,

- $C_p$  - Coeficiente de presión
- $t$  - Temperatura máxima de funcionamiento del sistema (°C)

Sustituyendo valores tendremos:

$$C_e = (-1,75 + 0,064 \times 50 + 0,0036 \times 50^2) \times 10^{-3} = 0,01045$$

- Coeficiente de presión ( $C_p$ )

Este coeficiente muestra la relación entre el volumen total del depósito de expansión con el volumen útil del mismo. Para el caso de depósitos de expansión cerrados con diafragma y sin trasiego de fluido al exterior del sistema, el coeficiente de presión se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m}$$

donde:

- $C_p$  - Coeficiente de presión
- $P_M$  - Presión máxima absoluta en el depósito
- $P_m$  - Presión mínima absoluta en el depósito

La presión mínima de funcionamiento del depósito de expansión cerrado ( $P_m$ ) se elegirá de manera que la presión existente, en cualquier punto del circuito y con cualquier régimen de funcionamiento de la bomba de circulación, sea superior a la presión atmosférica. Se tomará un cierto margen de seguridad, con un mínimo de 0,2 bar. En el caso que nos ocupa, la presión absoluta mínima de funcionamiento será de 2,5 bar.

Por su parte, la presión máxima de funcionamiento ( $P_M$ ) será ligeramente inferior a la presión de tarado de las válvulas de seguridad ( $P_{vs}$ ). Esta presión máxima, a su vez, será inferior a la presión máxima de trabajo, a la temperatura de servicio, de los equipos y aparatos que forman parte del circuito, y se elegirá el valor menor de la aplicación de las siguientes expresiones:

$$P_M = 0,9 \times P_{vs} + 1$$

$$P_M = P_{vs} - 0,5 + 1$$

Debido a que las válvulas de seguridad se tararán a 3,0 bar, la presión máxima de funcionamiento ( $P_M$ ) será de 3,5 bar.

Con todo ello, el coeficiente de presión ( $C_p$ ) en esta instalación será igual a:

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m} = \frac{3,5}{3,5 - 2,5} = 3,5$$

- Capacidad total del depósito ( $V_t$ )

Aplicando la expresión indicada anteriormente, el volumen mínimo con el que deberá contar el sistema de expansión de esta instalación será:

$$V_t = V \times C_e \times C_p = 1.500 \times 0,01045 \times 3,5 = 54 \text{ litros}$$

En esta actuación, aparte de los vasos de expansión de 5 litros que incorporará cada módulo hidrónico de la bomba de calor, se instalará un nuevo depósito de expansión cerrado 140 litros de capacidad.

## 9. CONDUCTOS

La evacuación de efluentes de las nuevas bombas de calor se efectuará mediante conductos de chapa de acero galvanizada que se aislará interiormente con espuma elastomérica.

La construcción y montaje de los conductos metálicos se realizará de acuerdo a lo establecido en las normas UNE-EN 1505:1999 (Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios de sección rectangular. Dimensiones), UNE-EN 1506:2007 (Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios de sección rectangular. Dimensiones), UNE-EN 1507:2007 (Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanquidad) y UNE-EN 12236:2003 (Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia) y UNE-EN 12237:2003 (Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica).

Los extremos de estos conductos se protegerán con una rejilla de intemperie que estará dotada con una malla anti insectos de acero galvanizado de las siguientes prestaciones



### WG-1/1200x825

Ejecución	1	Malla anti-insectos de acero galvanizado
Anchura	1200	
Altura	825	
Cantidad total	3	

#### Datos de entrada

Método:	Caudal de aire dado
Tipo de instalación	
Caudal de aire $q_v$	7.000 m <sup>3</sup> /h

#### Resultados

Velocidad del aire $v$	1,96 m/s
Upstream area $A_{BxH}$	0,9900 m <sup>2</sup>
Área libre $A_{fr}$	0,3168 m <sup>2</sup>
Anchura de la abertura para instalación $b_{inst}$	1.215 mm
Altura de la abertura para instalación $h_{inst}$	840 mm
Peso $m$	21 kg

#### Resultados acústicos

	$\Delta p_t$ [Pa]	$L_{W,A}$ [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	$L_{W,NC}$ [dB]	$L_{W,NR}$ [dB]
Ruido de aire regenerado	26	44	53	46	44	43	39	30	17	< 15	38	39

#### Descripción

Rectangular external weather louvre as a protection of air conditioning systems against the direct ingress of rain, leaves and birds into fresh air and exhaust air openings. Ready-to-install component which consists of a border, aerofoil rain defence blades, and a bird mesh at the rear.

## 10. CUADRO Y LÍNEAS ELÉCTRICAS

### 10.1. GENERALIDADES

El cuadro general de mando y protección de la instalación de climatización contendrá un interruptor general de corte omnipolar y tantos interruptores automáticos magnetotérmicos o fusibles de protección contra cortocircuitos y sobrecargas como circuitos de alimentación a receptores se formen. Como protección contra contactos directos e indirectos se emplearán interruptores automáticos diferenciales de corte general.

Las nuevas canalizaciones se realizarán mediante tuberías y bandejas en montaje superficial, canalizándose los tramos finales de conexiones a equipos bajo tubos flexibles metálicos corrugados protegidos exteriormente con material plástico, provistos de racores y accesorios adecuados. La cubierta de los conductores tendrá una tensión nominal mínima de aislamiento de 750 V.

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas y asegurar la actuación de los interruptores diferenciales frente a contactos indirectos, se conectarán dichas masas al circuito general de puesta a tierra del edificio mediante los correspondientes conductores de protección.

### 10.2. PREVISIÓN DE CARGAS

La previsión de cargas de la nueva central de climatización se efectuará basándose en la potencia absorbida por los diferentes receptores, que es la siguiente:

Bomba de calor 1.....	8.900 W
Bomba de calor 2.....	8.900 W
Bomba de calor 3.....	8.900 W
Bomba 1 circuito de climatización .....	736 W
Bomba 2 circuito de climatización .....	736 W
Extractor planta baja.....	123 W
Extractor planta primera .....	123 W
Extractor aseos.....	123 W
Control .....	150 W
Maniobra.....	5 W
Alumbrado sala técnica .....	144 W
Emergencias sala técnica.....	12 W
Usos varios sala técnica .....	500 W
<hr/>	
Total .....	29.352 W
Simultánea .....	27.955 W

### 10.3. CUADRO ELÉCTRICO

Estará cableado con conductores flexibles y dispondrá de bornas de salida para la conexión de los circuitos de distribución. Todas las conexiones se preverán con terminales a presión.

La elección de interruptores automáticos se realizará teniendo en cuenta criterios de selectividad en el disparo frente a cortocircuitos con respecto a escalones superiores de protección.

Las intensidades nominales de los interruptores automáticos serán tales que, en ningún caso, superarán la máxima corriente admisible por el conductor de mínima sección por él protegido.

El cuadro dispondrá de bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. En el cuadro el instalador fijará una placa impresa con caracteres indelebles, en la que constará su nombre o marca comercial, fecha de la instalación, y la intensidad asignada al interruptor automático general.

Para la adaptación del cuadro eléctrico de climatización existente se seguirá la norma UNE-EN 60439-1:2011 (Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales).

Las características principales de estos cuadros serán las siguientes:

- Todos sus componentes, embarrados, soportes, interruptores, etc. serán los adecuados para resistir las condiciones térmicas y dinámicas del nivel de cortocircuito que se especifique. En cualquier caso, el nivel de cortocircuito de diseño no será menor de 6 kA.
- Dispondrá de bornes para la conexión a tierra mediante placa de cobre.
- Estará compuesto por interruptores magnetotérmicos de corte omipolar en cabecera, de los cuales partirán los diversos circuitos. Todos los circuitos tendrán una protección diferencial, que garantizará la protección contra contactos tanto directos como indirectos y las fugas de corriente a tierra; este interruptor será en todos los casos de alta sensibilidad (300 y 30 mA) y aguantará en todos los casos la máxima intensidad que pueda circular por el circuito que este protegiendo.
- Desde estos interruptores diferenciales colgarán los circuitos destinados a la distribución interior, los cuales estarán protegidos contra sobrecargas o cortocircuitos, para lo cual en la cabecera de cada circuito se colocarán interruptores magnetotérmicos de intensidad adecuada a la sección y consumo de los circuitos donde estén situados.
- Los interruptores de protección contra sobrecargas estarán dimensionados para proteger el conductor con menos sección del circuito donde este colocado.

- Todas las protecciones contra cortocircuitos estarán dimensionadas para proteger los circuitos respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas, cortando la corriente máxima sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre.

#### 10.4. LÍNEAS ELÉCTRICAS

Las nuevas canalizaciones eléctricas se ejecutarán según lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-19 (Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales) e ITC-BT-20 (Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectoras, que discurrirán ocultas por falsos techos o empotrados en muros, tabiques o forjados. Serán de cobre del tipo H07Z1K (AS) con baja emisión de humos y gases corrosivos, conforme a las normas UNE 211002:2017 (Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V ( $U_0/U$ )). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento termoplástico, y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego, para instalaciones fijas) y UNE-EN 50525-3-31:2012 (Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V ( $U_0/U$ )). Parte 3-31: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico libre de halógenos y baja emisión de humo). Estarán diseñados según la norma UNE-EN 50575:2015 (Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego).

- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes, y serán de cobre del tipo RZ1-K (AS) con baja emisión de humos y gases corrosivos, conforme a la norma UNE 21123-4:2017 (Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina). Estarán diseñados según la norma UNE-EN 50575:2015 (Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego).

El trazado de las nuevas líneas eléctricas será lo más corto y recto posible, discurriendo por zonas de uso común, de forma separada de cualquier otro tipo de instalación.

Los colores de los conductores corresponderán con el código establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, utilizando en toda la instalación el Marrón para la fase "L1", Gris para la "L2", y Negro para la "L3". Cuando por el tipo de conductor a utilizar (cables manguera) no se pueda guardar rigurosamente este código y norma, las puntas de los cables deberán ser señalizadas con el color aquí establecido.

El diámetro interior de los tubos estará de acorde con la instrucción ITC-BT-21 (Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## 10.5. FÓRMULAS UTILIZADAS EN LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Para realizar los cálculos de las líneas eléctricas a sustituir en esta actuación se emplearán las siguientes fórmulas:

- Intensidad

$$\text{Líneas monofásicas: } I = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$$

$$\text{Líneas trifásicas: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$



siendo:

- I - Intensidad (A)
- P - Potencia (W)
- U - Tensión (230 V en líneas monofásicas y 400 V en trifásica)
- $\cos \varphi$  - Factor de potencia

- Caída de tensión (líneas de cobre)

Líneas monofásicas: 
$$\Delta V = \frac{2 \times L \times I \times \cos \varphi \times k}{56 \times S}$$

Líneas trifásicas: 
$$\Delta V = \sqrt{3} \times \frac{L \times I \times \cos \varphi \times k}{56 \times S}$$

siendo:

- $\Delta V$  - Caída de tensión (V)
- L - Longitud de la línea (m)
- I - Intensidad prevista (A)
- $\cos \varphi$  - Factor de potencia
- k - Coeficiente por incremento de temperatura
- S - Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

- Cálculo incremento resistencia por aumento de la temperatura

Temperatura máxima de servicio: 
$$T = T_a + (T_{\text{máx}} - T_a) \times \left( \frac{I}{I_{\text{máx}}} \right)^2$$

Coeficiente por aumento de temperatura: 
$$k = 1 + \alpha \times (T - 20)$$

siendo:

- $T$  - Temperatura real estimada en el conductor ( $^{\circ}\text{C}$ )
- $T_{\text{máx}}$  - Temperatura máxima admisible del conductor, que depende de su tipo de aislamiento ( $^{\circ}\text{C}$ )
- $T_a$  - Temperatura ambiente del conductor ( $^{\circ}\text{C}$ )
- $I$  - Intensidad prevista en el conductor (A)
- $I_{\text{máx}}$  - Intensidad máxima admisible para el conductor
- $k$  - Coeficiente por aumento de temperatura
- $\alpha$  - Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor, que para el cobre toma un valor de  $0,00392^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

## 10.6. RESULTADO DEL CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

En la tabla expuesta a continuación se reflejan los resultados del cálculo de las secciones de las líneas eléctricas de alimentación a los diferentes receptores:

CUADRO CLIMATIZACIÓN

CIRCUITO		POTENCIA W	cos φ	POTENCIA VA	TENSION V	INTENSIDAD A	LONGITUD m	SECCIÓN mm²	MATERIAL Cu/Al	ASLAMIENTO XLPE/EPR/PVC	INST.	Fc	I. MAX A	Tª EST. °C	ΔU V	ΔU %	PROTECCIÓN	
1	Bomba calor 1	8.900	0.80	11.125	400	20.07	10	10	Cu	XLPE	B	0.80	48.00	49	0.57	0.14	4x40 A	4x40 A 30 mA
2	Bomba calor 2	8.900	0.80	11.125	400	20.07	10	10	Cu	XLPE	B	0.80	48.00	49	0.57	0.14	4x40 A	4x40 A 30 mA
3	Bomba calor 3	8.900	0.80	11.125	400	20.07	10	10	Cu	XLPE	B	0.80	48.00	49	0.57	0.14	4x40 A	4x40 A 30 mA
4	Bomba 1 climatización	736	0.80	920	230	5.00	10	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	44	1.07	0.47	2x10 A	2x40 A 30 mA
5	Bomba 2 climatización	736	0.80	920	230	5.00	10	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	44	1.07	0.47	2x10 A	2x40 A 30 mA
6	Extractor planta baja	123	0.80	154	230	0.84	10	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	40	0.18	0.08	2x10 A	2x40 A 30 mA
7	Extractor planta primera	123	0.80	154	230	0.84	25	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	40	0.44	0.19	2x10 A	2x40 A 30 mA
8	Extractor aseos	150	0.80	188	230	0.82	5	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	40	0.09	0.04	2x10 A	2x40 A 30 mA
9	Control	5	0.80	6	230	0.03	5	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	40	0.00	0.00	2x10 A	2x40 A 30 mA
10	Maniobra	144	1.00	144	230	0.63	10	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	40	0.17	0.07	2x10 A	2x40 A 30 mA
11	Alumbrado sala técnica	12	1.00	12	230	0.05	10	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	40	0.01	0.00	2x10 A	2x40 A 30 mA
12	Emergencias sala técnica	500	0.80	625	230	2.72	5	2.5	Cu	XLPE	B	0.80	23.20	41	0.17	0.07	2x16 A	2x40 A 30 mA
13	Usos varios sala técnica	27.955	0.80	34.944	400	50.44	50	50	Cu	XLPE	B	0.80	127.20	48	1.42	0.36	4x100-125 A	4x100-125 A
14	Alimentación cuadro																	

## **11. SISTEMAS DE CONTROL**

Se describe a continuación el control y la regulación de las distintas partes de la instalación, diferenciando entre control en la producción y en la distribución. Además se aplicará lo establecido en la I.T. 1.2.4.3. (Control) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### **11.1. SISTEMA DE TELEGESTIÓN**

La nueva central de climatización contará con un sistema de control que permitirá realizar un control y telegestión, asegurando una reducción de los gastos de explotación, operación y mantenimiento, mejorando las condiciones de confort y seguridad.

### **11.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA**

Los distintos componentes del sistema global, se encuentran estructurados en dos niveles:

- Nivel 1. Lo formarán los elementos de campo situados en las instalaciones (sensores y actuadores), de los cuales se recogerán las medidas y las entradas digitales para ser enviadas al segundo nivel. Desde este nivel se actuará directamente sobre las instalaciones según las órdenes recibidas del nivel superior.

- Nivel 2. Estará constituido por controladores programables y módulos de entrada/salida por zona. Su primera misión será procesar y enviar las señales hacia un posible nivel superior, estando dotados de la inteligencia necesaria (microprocesador y software) para que puedan funcionar de modo autónomo si fuera necesario. Los elementos de este nivel se podrán conectar con un nivel superior por medio de líneas o buses de comunicaciones estándares BACNet, LonWorks, M-BUS, y ModBUS. Contará además con un servidor web para el acceso de usuario con navegadores estándar (Internet Explorer, Firefox, etc.). Estará dotado con un display local para el manejo, protegido con cable, de todos los parámetros, consignas, horarios y puntos de instalación. Será capaz de almacenar tendencias de aquellas variables necesarias para la evaluación energética de la instalación. Tendrá capacidad de programación horaria, diaria, semanal y anual para poder adaptar la instalación a la ocupación del edificio.

### **11.3. CONTROL AUTÓNOMO DE LAS BOMBAS DE CALOR**

Cada bomba de calor incorporará de fábrica un sistema de control autónomo que consistirá básicamente en un microprocesador dotado de un termostato electrónico con un sensor situado en la impulsión de agua del equipo. Mediante este termostato se controlará el funcionamiento del compresor en función de la temperatura de salida de agua.

El sistema de regulación integrado de fábrica en la bomba de calor controlará los siguientes parámetros de seguridad:

- Control de los parámetros de refrigerante (control de sobrecalentamiento de aspiración y presión de condensación).
- Señalización de alarma y funcionamiento.

### **11.4. CONTROL EN EL CIRCUITO DE CLIMATIZACIÓN**

La temperatura de impulsión del circuito de climatización será constante y se podrá ajustar mediante el nuevo sistema de control.

## 11.5. REPARTO DE LOS GASTOS DE EXPLOTACIÓN

Debido a que esta instalación se encuentra explotada por una única propiedad, los gastos de la explotación serán sufragados por la misma.

## 11.6. ELEMENTOS DE MEDICIÓN

Se cumplirá lo establecido en las IT 1.2.4.4 (Contabilización de consumos) e IT 1.3.4.4.5. (Medición) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Los elementos de medición darán indicación correcta del valor instantáneo de la magnitud a medir o regular, de forma continua y permanente, sin que esta magnitud pueda verse afectada por fenómenos extraños. La escala de estos elementos deberá ser tal que el valor medio de magnitud a medir esté comprendido en su tercio central.

En la medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora del calor, no permitiéndose el uso de termómetros de contacto.

Entre el equipamiento mínimo de dispositivos de medida se incluirá el siguiente:

- Un termómetro en la ida y otro en el retorno del circuito de climatización.
- Un manómetro junto al depósito de expansión.
- Un manómetro para lectura diferencial en la bomba.
- Interruptores de flujo. Los módulos hidrónicos de cada bomba de calor contarán internamente desde fábrica con este dispositivo de control.
- Un contador de energía térmica.
- Un contador eléctrico.
- Dispositivos para el registro de las horas de funcionamiento de cada bomba de calor

## 11.7. LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL

La siguiente tabla recoge el tipo de elementos y señales a controlar en esta instalación.

**LISTA SEÑALES SISTEMA CONTROL CENTRALIZADO**

Nº	Función	Entrada Analógica	Salida Analógica	Entrada Digital	Salida Digital	Int. ModBUS
<b>Condiciones Exteriores</b>						
1	Temperatura exterior	1				
<b>Producción</b>						
	Integración ModBUS bombas calor, incluyendo:					60
	- Marcha / paro bomba calor				3	
3	- Cambio funcionamiento frío/calor				3	
	- Estado funcionamiento compresor			3		
	- Registro horas funcionamiento	3				
	- Avería general			3		
1	Temperatura impulsión	1				
1	Temperatura retorno	1				
<b>Secundario</b>						
2	Marcha / paro y estado bomba			2	2	
1	Temperatura impulsión	1				
1	Temperatura retorno	1				
1	Contador energía térmica (Energía frío y calor, potencia, caudal, temp. ida y retorno)					6
<b>Varios</b>						
1	Contador energía eléctrica (Energía, potencia, tensión e intensidad por fase)					8
1	Marcha / paro extractor planta baja				1	
1	Marcha / paro extractor planta primera				1	
1	Marcha / paro extractor aseos				1	

## 12. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

A continuación se relacionan aquellos aspectos de la IT 1.1.4.4. (Exigencia de calidad de ambiente acústico) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios que deben tenerse en cuenta en esta instalación.

Los niveles de ruido y vibraciones que la instalación pueda transmitir a los recintos habitables del edificio se limitarán a través de sujeciones y puntos de contacto de tal forma que no se incrementen perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

Se utilizarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones y puntos de contacto entre los equipos que produzcan vibraciones y los elementos constructivos. Se evitará el paso de vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y salida de las tuberías de los equipos. El paso de tuberías a través de elementos constructivos se realizará mediante manguitos antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras. El anclaje de tuberías se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que  $150 \text{ kg/m}^2$ .

## **13. PRUEBAS**

### **13.1. EQUIPOS**

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el presente Proyecto y los datos reales de funcionamiento.

### **13.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE REDES DE TUBERÍAS DE AGUA**

#### **13.2.1. Preliminares**

Todos los extremos de la parte de la red de tuberías en prueba se taponarán herméticamente. Todas las partes de esta red en prueba serán fácilmente accesibles para su observación o reparación. La red se habrá limpiado de residuos del montaje con agua, mediante sucesivos llenados y vaciados. Los aparatos que no puedan soportar la presión de prueba quedarán aislados mediante válvulas o tapones, y se desmontarán los aparatos de medida y control.



### **13.2.2. Prueba preliminar de estanquidad**

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar importantes fallos de continuidad en la red, y será hidráulica, empleando el mismo fluido transportado, en este caso agua (primer llenado de la red) a la presión de llenado. Tendrá la duración necesaria para verificar la estanquidad de todas las uniones.

### **13.2.3. Prueba de resistencia mecánica**

Se realizará a continuación de la preliminar y será igualmente hidráulica, utilizándose la propia agua transportada. Se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua, la presión de prueba será equivalente a 1,5 veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

Tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanquidad de todas y cada uno de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

### **13.2.4. Reparación de fugas**

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario hasta que la red sea estanca.

### 13.2.5. Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan sido satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, la instalación se llevará hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

## 13.3. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se someterá a las siguientes pruebas:

- Prueba con las potencias demandadas calculadas.
- Prueba del correcto funcionamiento de todos los receptores conectados a la instalación de fuerza.
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos. Se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- Empalmes. Se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- Medida de la resistencia a tierra en los puntos que se considere oportuno.

### 13.4. PRUEBAS DE ELEMENTOS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Se comprobará el buen funcionamiento y exactitud de todos los elementos de medida, tales como manómetros, termómetros, indicadores de nivel, etc., sin que existan errores en la lectura superiores al  $\pm 1\%$  del final de la escala.

Se realizará un ajuste exacto de los termostatos, presostatos, sondas, interruptores de nivel, etc., y se comprobará su correcto funcionamiento, de manera que se consigan los controles y actuaciones previstas en el Proyecto.

## 14. ESTIMACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

### 14.1. ENERGÍA ELÉCTRICA

Para determinar el consumo eléctrico para la climatización se empleará el método de los grados-día, utilizando las siguientes expresiones:

$$C_{REF} = 24 \times \frac{GDR_{20} \times i \times u \times Q_{REF}}{\Delta T \times R \times EER}$$

$$C_{CAL} = 24 \times \frac{GD_{15} \times i \times u \times Q_{CAL}}{\Delta T \times R \times COP}$$

donde:

$C_{REF}$	- Consumo de energía eléctrica para servicio de refrigeración (kWh)
$C_{CAL}$	- Consumo de energía eléctrica para servicio de calefacción (kWh)
$GDR_{20}$	- Grados-día de refrigeración con base 20/20
$GD_{15}$	- Grados-día de calefacción con base 15/15
$i$	- Factor de intermitencia
$u$	- Factor de uso
$Q_{REF}$	- Potencia térmica de refrigeración (kW)
$Q_{CAL}$	- Potencia térmica de calefacción (kW)
$\Delta T$	- Diferencia entre temperatura interior y exterior (°C)
$R$	- Relación de demandas
$EER$	- Ratio de eficiencia energética (EER) de las bombas de calor
$COP$	- Coeficiente de rendimiento (COP) de las bombas de calor

Se aplicarán los datos recogidos en la Guía Técnica (Condiciones climáticas exteriores de proyecto) publicada por el IDAE. Se tomarán, como más aproximados, los indicados para la Estación Meteorológica de Madrid - Barajas, siendo los siguientes:

- Grados-día de refrigeración con base 20/20

GDR en el mes de mayor demanda térmica.. 190 GD (julio)  
 GDR al año ..... 646 GD  
 GDR en la temporada de refrigeración ..... 624 GD (mayo a sept., ambos inclusive)  
 Temperatura seca (Percentil 1,0%) ..... 35,2 °C

- Grados-día de calefacción con base 15/15

GD en el mes de mayor demanda térmica .... 305 GD (enero)  
 GD al año ..... 1.426 GD  
 GD en la temporada de calefacción ..... 1.300 GD (nov. a abril, ambos inclusive)  
 Temperatura seca (Percentil 99,0%) ..... -2,4 °C

Para obtener el consumo eléctrico del resto de equipos, se multiplicará la potencia simultánea absorbida por el tiempo de funcionamiento estimado.

## 14.2. ENERGÍA PRIMARIA

Para determinar los coeficientes de paso entre la energía consumida y la energía primaria se recurrirá al siguiente valor, obtenido en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios titulado “Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España”.

Electricidad ..... 2,368 kWh/kWhe

## 14.3. EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

La obtención de las emisiones de CO<sub>2</sub> de la instalación se realizará aplicando el siguiente valor, recogido en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios titulado “Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España”.

Electricidad ..... 0,331 kg/kWh

## 14.4. RESULTADOS OBTENIDOS DE ESTIMACIÓN DE ENERGÍA CONSUMIDA Y EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

Las siguientes tablas muestran los consumos previstos de energía y emisiones de CO<sub>2</sub> obtenidos para esta instalación.

ESTIMACIÓN CONSUMO ENERGÍA Y EMISIÓN CO2 CENTRAL CLIMATIZACIÓN CENTRO SALUD "ALCALÁ DE GUADAIRA" DE MADRID

SERVICIO DE REFRIGERACIÓN

DATOS INICIALES

Demanda frigorífica	61 kW
Factor de intermitencia	0,70
Factor de uso	0,85
EER	3,01
Relación de demandas	85 %
Temperatura exterior	35,2 °C
Temperatura interior	25,0 °C
Fuente de energía	Electricidad
Coefficiente de paso	2,368 kWh/kWt
	0,331 kg CO2/kWht

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual (*)
Grados-Día Base 20°C	0	0	2	7	40	137	190	176	81	13	0	0	624
Consumo eléctrico (kWh)	0	0	0	0	1.335	4.573	6.342	5.875	2.704	0	0	0	20.829
Consumo energía primaria (kWh)	0	0	0	0	3.161	10.829	15.018	13.912	6.403	0	0	0	49.323
Emisiones CO2 (kg)	0	0	0	0	1.046	3.584	4.971	4.605	2.119	0	0	0	16.325

(\*) Debido a que la temporada de refrigeración discurre entre mayo y septiembre, el consumo energético de dicho servicio fuera de este periodo se considera nulo.

SERVICIO DE CALEFACCIÓN

DATOS INICIALES

Demanda calorífica	30 kW
Factor de intermitencia	0,70
Factor de uso	0,85
COP	3,81
Relación de demandas	85 %
Temperatura exterior	-2,4 °C
Temperatura interior	21,0 °C
Fuente de energía	Electricidad
Coefficiente de paso	2,368 kWh/kWt
	0,331 kg CO2/kWht

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual (*)
Grados-Día Base 15°C	305	233	162	113	49	6	1	1	11	58	190	297	1.300
Consumo eléctrico (kWh)	1.724	1.317	916	639	0	0	0	0	0	0	1.074	1.679	7.349
Consumo energía primaria (kWh)	4.082	3.119	2.169	1.513	0	0	0	0	0	0	2.543	3.976	17.402
Emisiones CO2 (kg)	1.351	1.032	718	501	0	0	0	0	0	0	842	1.316	5.760

(\*) Debido a que la temporada de calefacción discurre entre noviembre y abril, el consumo energético de dicho servicio fuera de este periodo se considera nulo.

EQUIPOS ELÉCTRICOS

DATOS INICIALES

Fuente de energía

Electricidad

2,368 kWh/kWt

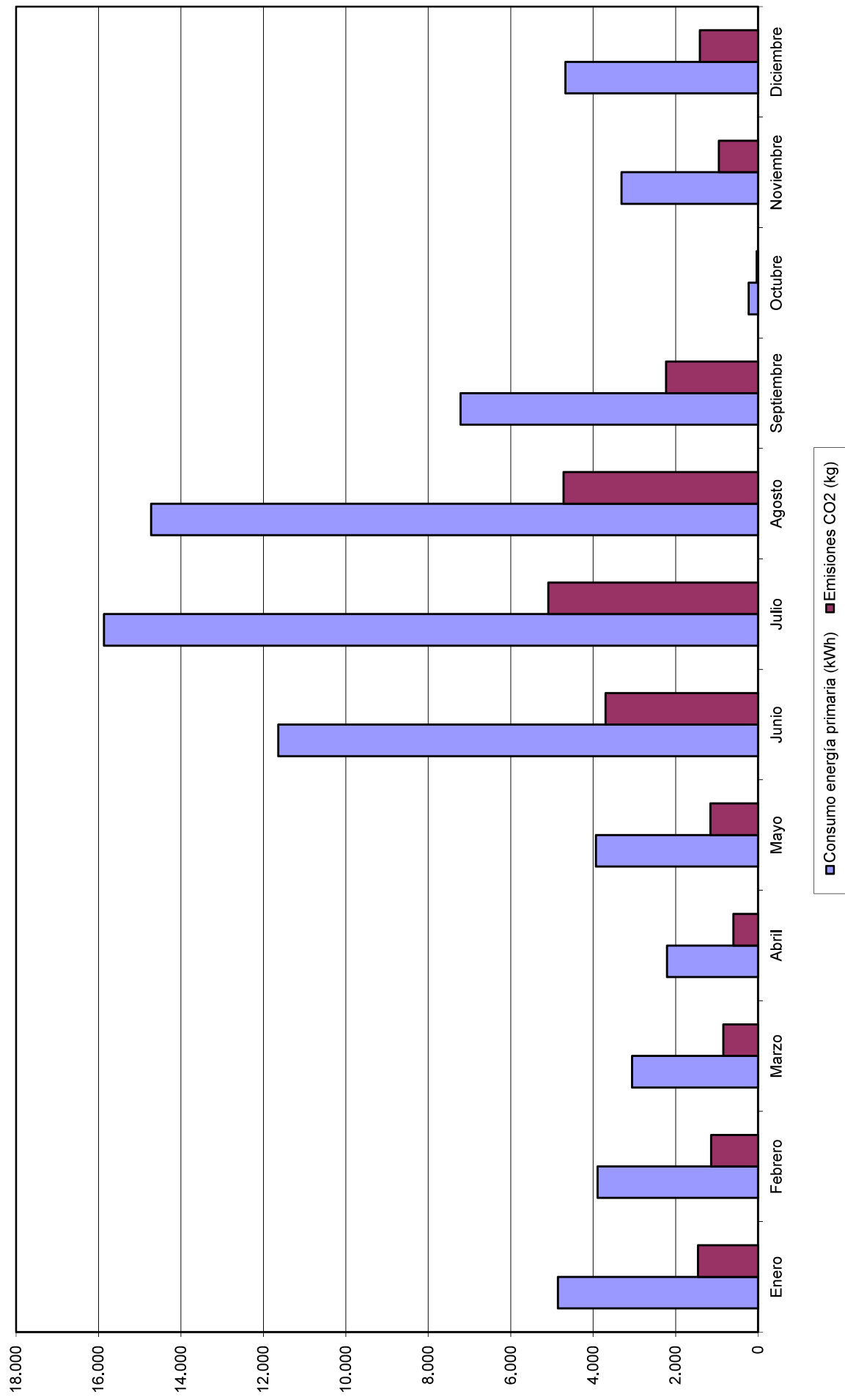
Coefficiente de paso

0,331 kg CO2/kWht

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Potencia simultánea (W)	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	1.255	369	1.255	1.255	--
Número días servicio	20	20	23	18	20	21	22	21	21	20	20	18	244
Número horas servicio diario	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	--
Consumo eléctrico (kWh)	326	326	375	294	326	343	359	343	343	96	326	294	3.751
Consumo energía primaria (kWh)	772	772	888	696	772	812	850	812	812	227	772	696	8.881
Emissiones CO2 (kg)	108	108	124	97	108	114	119	114	114	32	108	97	1.243

RESUMEN

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Consumo eléctrico total (kWh)	2.050	1.643	1.291	933	1.661	4.916	6.701	6.218	3.047	96	1.400	1.973	31.929
Consumo energía primaria (kWh)	4.854	3.891	3.057	2.209	3.933	11.641	15.868	14.724	7.215	227	3.315	4.672	75.606
Emissiones CO2 (kg)	1.459	1.140	842	598	1.154	3.698	5.090	4.719	2.233	32	950	1.413	23.328





## 15. EXPROPIACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS

Debido a que la totalidad de esta reforma se ejecutará en un edificio de titularidad pública, no será necesario realizar ningún tipo de expropiaciones.

La Empresa Adjudicataria de las obras será la encargada de realizar la gestión de autorizaciones e indemnizaciones por la ocupación temporal de terrenos complementarios que le convengan a efectos de mejorar la accesibilidad, organización de acopios, evacuación de vertidos o disposición de instalaciones auxiliares.

## 16. NORMATIVA APLICADA

En la elaboración de este Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (Real Decreto 1027/2007).
- Real Decreto 1826/2009 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 238/2013 por el que se modifican determinados artículos e Instrucciones Técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 178/2021 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 552/2019).
- Reglamento de Equipos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 809/2021).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002).
- Documento Básico SI (Seguridad en caso de incendio) del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006).
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (Real Decreto 513/2017).
- Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley Residuos de la Comunidad de Madrid (Ley 5/2003).
- Orden 2726/2009 de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017).
- Reglamento General de la Ley del Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1908/2001).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Real Decreto 3854/1970).

## 17. CONCLUSIÓN

Todas las unidades de obra se realizarán con arreglo a las buenas artes del oficio, empleándose únicamente materiales señalados en los distintos documentos del Proyecto y nunca de inferior calidad a los especificados.

El técnico que suscribe, como autor del Proyecto, considera que con los planos que acompañan a esta memoria queda perfectamente definida la instalación que se pretende realizar y que la misma podrá ser autorizada por los Organismos Oficiales Competentes.

Madrid, diciembre de 2021

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez



## ANEXO I

### MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

En los siguientes aparatos se recogen los protocolos de mantenimiento preventivo y las frecuencias de aplicación para cada uno de los elementos que formarán la instalación térmica.

Para la definición de frecuencias de trabajos en los protocolos de mantenimiento preventivo se han utilizado los siguientes símbolos:

- M - Tareas de frecuencia mensual
- T - Tareas de frecuencia trimestral
- 2.A - Intervenciones que deben realizarse dos veces al año o dos veces por temporada (al inicio y a la mitad del periodo de uso en cada temporada), según el periodo de funcionamiento del elemento que se trate
- A - Intervenciones de frecuencia anual

#### 1. BOMBA DE CALOR

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
1	Verificación del estado de las rejillas de protección de ventiladores y baterías exteriores	A
2	Verificación del estado de los soportes antivibratorios y amortiguadores elásticos de sujeción	A
3	Verificación del estado de la carpintería metálica: paneles, cierres, juntas de estanqueidad y accesorios	A
4	Verificación del estado y funcionalidad de los acoplamientos elásticos de las tuberías	A
5	Verificación de la inexistencia de daños estructurales	A
6	Verificación del estado de las suspensiones y anclajes de compresores	A
7	Verificación del estado del aislamiento térmico y acústico, y reparación, si procede	A
8	Verificación de la inexistencia de fugas de agua	M
9	Verificación del estado y funcionalidad de los componentes del circuito hidráulico (ver gamas de bombas, vasos de expansión, etc.)	2.A
10	Verificación del estado de las baterías de intercambio térmico: estado de las aletas, corrosiones, etc.	A
11	Verificar que no existen aletas sueltas ni defectos de contacto entre aletas y tubos	A
12	Limpieza de las aletas por ambas caras de la batería	A

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
13	Verificación de la estanquidad de las baterías. Chequeo de manchas de aceite. Test de fugas	M
14	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones	A
15	Limpieza y desincrustado de las bandejas de recogida de agua de las baterías exteriores	A
16	Inspección de los rodets o palas de los ventiladores exteriores, verificación de giro libre y limpieza	2.A
17	Verificación del estado y funcionalidad de los ventiladores exteriores: soportes, cojinetes y transmisiones	2.A
18	Contraste de la limpieza de los tubos de los intercambiadores de calor, evaporadores y condensadores (lado agua)	A
19	Verificación del estado y funcionalidad de los intercambiadores calor: test de fugas interiores de agua o de refrigerante	A
20	Verificación de inexistencia de corrosiones en los intercambiadores de calor refrigerante/agua	2.A
21	Comprobación del funcionamiento de las resistencias calentadoras de aceite	M
22	Comprobación del estado y funcionamiento de las resistencias calefactores de protección contra heladas de los intercambiadores refrigerante/agua instalados a la intemperie	2.A
23	Comprobación del nivel de aceite en el cárter de los compresores y reposición si procede	M
24	Comprobación del contenido de humedad y acidez del aceite de los compresores	M
25	Sustitución del aceite frigorífico de los compresores	B
26	Verificación del funcionamiento de las bombas de aceite de los compresores y medición de presiones de aspiración y descarga	M
27	Verificación del estado y de la limpieza del filtro de aceite y de la mirilla del cárter de los compresores	2.A
28	Verificación de la inexistencia de humedad en los circuitos frigoríficos a través de los visores de líquido	M
29	Comprobación de carga de refrigerante en los circuitos frigoríficos y reposición si procede	M
30	Inspección de estanqueidad y detección de fugas de refrigerante en los circuitos frigoríficos	M
31	Verificación del estado y los aprietes de los tapones y caperuzas de protección de válvulas de servicio	M
32	Verificación del estado, posición y actuación de las válvulas de servicio, seguridad y elementos de estanquidad	M
33	Inspección y limpieza de cuadros eléctricos de fuerza, maniobra y control	A
34	Inspección del apriete de todas las conexiones eléctricas de fuerza y maniobra en cuadros y componentes	A
35	Comprobación de estanquidad de las juntas de las bornas de los compresores y apriete de bornas	A
36	Comprobación de estado y actuación de los arrancadores de los compresores. Ajuste de transiciones	2.A
37	Inspección de las conexiones de puesta a tierra de chasis de máquinas, cuadros y otros componentes	2.A
38	Verificación de estado, reglaje y actuación de los relés y protecciones contra sobrecargas	M
39	Verificación del estado y funcionalidad de todos los relés, contactores, interruptores, pilotos y otro aparellaje	2.A

Nº	TRABAJO	FRECUENCIA
40	Verificación del estado funcionalidad y ajuste de convertidores de frecuencia para regulación de motores	2.A
41	Verificación del estado, ajuste y actuación de interruptores de flujo de agua	2.A
42	Verificación de la funcionalidad de la serie exterior de seguridades de compresores y comprobación de enclavamientos	M
43	Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de mando y regulación, termostatos y presostatos	2.A
44	Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de seguridad, termostatos y presostatos	M
45	Verificación del estado, ajuste y actuación del sistema de regulación y control de la temperatura del agua	M
46	Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de control de presiones de condensación o evaporación sobre la batería exterior	M
47	Comprobación de actuación y ajuste de dispositivos de limitación de arranques de compresores	M
48	Verificación y ajuste, si procede, de todos los parámetros consignados en la configuración de microprocesadores de control	2.A
49	Lectura de memorias históricas de microprocesadores de control y comprobación de la corrección de las anomalías registradas, así como de las posibles causas que las originaron	M
50	Verificación de la correcta actuación de los dispositivos de control de capacidad de los compresores	2.A
51	Comprobación de la limitación de capacidad del compresor en diferentes situaciones de demanda	2.A
52	Comprobación del funcionamiento mecánico de los álabes o correderas de regulación de capacidad	2.A
53	Comprobación de los elementos de limitación de recorrido (finales de carrera) de los mecanismos de álabes o correderas	2.A
54	Comprobación de que el arranque de los compresores se efectúa en la condición de capacidad mínima	M
55	Comprobación del funcionamiento de válvulas u otros dispositivos de inversión de ciclo	2.A
56	Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión	2.A
57	Verificación de estado y actuación de válvulas de retención en circuitos frigoríficos	2.A
58	Verificación de estado y actuación de electroválvulas (solenoides) en circuitos frigoríficos	2.A
59	Comprobación del funcionamiento de la máquina en todos los ciclos para los que esté diseñada	2.A
60	Verificación de actuación de dispositivos de desescarche	2.A
61	Verificación de estado, conexiones, ajustes y actuación de programadores	2.A
62	Inspección de filtros deshidratadores de refrigerante	2.A
63	Inspección de deshidratadores, purgas térmica y sustitución de cartuchos	2.A
64	Verificación, ajuste y contraste de instrumentos de medida: caudalímetros, manómetros y termómetros	A
65	Verificación de estado y funcionamiento de los motoventiladores de aire exterior. Limpieza y engrase, si procede	2.A
66	Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones durante el funcionamiento de la máquina	2.A
67	Verificación de estado de arrastre y acoplamientos elásticos de los ejes motor y compresor en compresores abiertos, y ajuste de alineación, si procede	2.A



Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
68	Inspección de estanquidad de sellos y cierres mecánicos (inexistencia de goteos de aceite) en compresores abiertos	2.A
69	Comprobación de la actuación de protecciones antibombeo y del funcionamiento sin retrocesos de flujo en compresores centrífugos	2.A
70	Toma de datos de funcionamiento para el balance energético de la máquina y cálculo del rendimiento instantáneo.	M

## 2. MOTOBOMBAS DE CIRCULACIÓN

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
1	Inspección de corrosiones exteriores y estado general de carcasas. Limpieza y desoxidado, si procede	A
2	Inspección del estado de la pintura y repaso, si procede	A
3	Verificación del estado de las conexiones con las tuberías y colectores, si procede	A
4	Verificación del estado de los acoplamientos elásticos antivibratorios, comprobación de endurecimiento y sustitución, cuando proceda	A
5	Verificación del estado de aislamiento térmicos y protecciones exteriores y reparación, si procede	A
6	Inspección del estado de la suptación de bombas en línea y reparación o afianzamiento, si procede	A
7	Verificación de inexistencia de pérdidas y goteos de agua en cierres mecánicos	T
8	Comprobación y ajuste del goteo en cierres de empaquetadura. Cambio del cordón grafitado cuando proceda	T
9	Inspección de fugas de agua por juntas y reapriete o sustitución de juntas en caso de existir	M
10	Verificación de inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas durante el funcionamiento	M
11	Verificación de ruidos originados por cavitación durante el funcionamiento. Comprobación de presiones de trabajo	M
12	Inspección de claveteros y chavetas. Verificación de holguras. Apriete de prisioneros y sustitución de chavetas, se procede	A
13	Inspección de calentamientos anormales en cierres y cojinetes	T
14	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas a los embornados del motor	A
15	Inspección de conexiones y conductores de puesta a tierra. Reapriete de conexiones	T
16	Inspección del arrancador del motor: contactores, relés de maniobra y protección y magnetotérmicos. Sustitución de contactos de contactores y ajuste de relés magnetotérmicos, cuando sea necesario	T
17	Verificación de estado y funcionalidad de enclavamientos eléctricos entre bombas y otros equipos	2.A
18	Toma de datos de tensión y consumo en bornas de motor y comparación con las nominales	M
19	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las nominales de diseño	M

### 3. REDES HIDRÁULICAS, COMPONENTES Y ACCESORIOS

Nº	TRABAJO	FRECUENCIA
<b>TUBERÍAS</b>		
1	Inspección de corrosiones y fugas de agua en todos los tramos visibles de las redes de tuberías de todos los sistemas	M
2	Inspección del estado de la pintura protectora. Repaso de pintura, si procede	A
3	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	A
4	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	A
5	Inspección de los anclajes y soportes de las tuberías en general. Corrección de defectos	A
6	Inspección del estado de los compensadores de dilatación. Verificación de estado de dilatadores elásticos	A
7	Inspección de posibles dilataciones. Verificación de anclajes móviles e inexistencia de deformaciones. Corrección de deformaciones, si procede	A
8	Inspección de amortiguadores de vibraciones y soportes antivibratorios. Correcciones, si procede	A
9	Inspección de la señalización e identificación de circuitos de tuberías. Reposición, si procede	A
10	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	A
11	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	A
12	Verificación de dispositivos de llenado y comprobación de niveles de agua en todos los circuitos	M
13	Verificación de estado de pasamuros. Corrección de deterioros, si procede. Inspección de sellantes	A
<b>VALVULERÍA</b>		
1	Inspección de los cierres y empaquetaduras de los ejes de las válvulas: apriete y corrección de fugas	T
2	Verificación de la actuación y función de cada válvula: cierre, regulación y retención	2.A
3	Comprobación del posicionado correcto de cada válvula en la condición normal de funcionamiento	T
4	Verificación y engrase de desmultiplicadores de válvulas de uso	A
<b>ACOPLAMIENOS ELÁSTICOS / MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS</b>		
1	Inspección del estado del material elástico. Comprobación de endurecimiento. Inexistencia de grietas o abombamientos	2.A
2	Inspección de deformaciones. Corrección de tensiones producidas por las tuberías	A
3	Inspección de fugas de agua	M
<b>VASOS DE EXPANSIÓN CERRADOS</b>		
1	Inspección de membrana, comprobación de su integridad. Sustitución de membranas rotas	2.A
2	Verificación de inexistencia de corrosiones exteriores. Eliminación de oxidaciones. Limpieza exterior	2.A
3	Inspección de fugas	M
4	Comprobación de la presión de aire en la cámara de expansión	M
5	Verificación del volumen de expansión	2.A
6	Verificación y contraste de manómetros	A
7	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	M

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
8	Inspección de válvulas de solenoide	2.A
9	Verificación de estado y funcionalidad y contraste de presostatos	2.A
<b>FILTROS DE AGUA</b>		
1	Inspección de fugas de agua en cierres, juntas y tapas	M
2	Inspección del estado y limpieza del elemento filtrante: cestilla, tamiz, etc.	2.A
<b>CONTADORES DE AGUA</b>		
1	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua, apriete de racores de conexión. Toma de datos de consumos	M
2	Limpieza de filtros previos a los contadores	2.A
3	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones de consumos de agua	A
<b>MEDIDORES DE CAUDAL</b>		
1	Inspección exterior: estado, limpieza, fugas de agua	M
2	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones	2.A

#### 4. SISTEMAS Y EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
<b>CONTROL POR AUTÓMATA ELECTRÓNICO</b>		
1	Inspección de circuitos eléctricos de alimentación: fuentes de tensión estabilizada, interruptores, protecciones y señalización, y de sus componentes	2.A
2	Inspección de circuitos de señal y "buses" de comunicación. Verificación de cableados y conexiones	2.A
3	Verificación de estado y actuación de módulos y controladores periféricos. Cableados y conexiones	T
4	Verificación de estado y actuación de sensores y controles de temperatura y termostatos	2.A
5	Verificación de estado y actuación de controles de presión, transductores y presostatos	2.A
6	Verificación de estado y actuación de controladores e interruptores de flujo de fluidos	T
7	Verificación de estado y actuación de sensores y controladores de nivel	T
8	Comprobación de entradas analógicas y digitales en módulos y centralitas. Conexiones y señales	2.A
9	Comprobación de salidas analógicas y digitales en módulos y centralitas. Conexiones y señales	2.A
10	Comprobación de entradas de señales en actuadores, servomotores, válvulas automáticas y receptores	2.A
11	Verificación de datos y parámetros de configuración en el controlador principal y ajuste, si procede	2.A
12	Inspección de los datos acumulados en la memoria principal: alarmas activas e histórico de incidencias	T
13	Verificación de lógicas de control y comprobación del comportamiento del sistema en función de la programación establecida. Modificaciones y ajustes, si procede	2.A
<b>TELEGESTIÓN</b>		
1	Inspección de la alimentación y conexionado de MODEM u otros dispositivos de comunicación remota	T

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
2	Comprobación del establecimiento de la comunicación y de la actuación remota del sistema	T
<b>CHEQUEO DEL EQUIPO DE CAMPO</b>		
1	Comprobación del funcionamiento de los elementos de campo vinculados a los controladores	T
2	Inspección general de estado y actuación de los principales elementos de regulación y control	T
3	Verificación de reglajes y valores de consigna. Ajuste y calibración de elementos de regulación	2.A

## 5. CUADROS ELÉCTRICOS Y LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
1	Limpieza general del cuadro y protección antihumedad	A
2	Inspección del estado y repaso de pintura en todos los elementos que la necesiten	A
3	Inspección de la señalización e identificación de componentes del cuadro y reposición, si se requiere	A
4	Comprobación de funcionamiento de interruptores, disyuntores y contactores	T
5	Inspección del estado de los contactos de los contactores. Limpieza y reposición si procede	T
6	Verificación del estado y funcionamiento de relés térmicos y aparellaje de protección general	T
7	Contraste y ajuste de instrumentos de medida: voltímetros, amperímetros, fasímetros, etc.	T
8	Verificación, contraste y ajuste de instrumentos de medida: registradores y analizadores	T
9	Verificación de circuitos y conductores de puesta a tierra. Medida de resistencia a tierra	T
10	Verificación de aislamiento eléctrico de protecciones y líneas de todos los circuitos	A
11	Verificación de apriete y afianzamiento de contactos, reajuste de clemas y borneros de conexiones	A
12	Inspección general del cableado interior del cuadro y correcciones, si procede	A
13	Verificación termográfica o directa de temperaturas en el aparellaje y en los conductores	A
14	Comprobación de estado de fusibles y pilotos de señalización y alarma y reposición, si procede	M
15	Medida de tensiones e intensidades en la acometida principal al cuadro y determinación de desequilibrios	T
16	Medida de tensiones e intensidades en los circuitos principales alimentados desde el cuadro y determinación de desequilibrios	T
17	Verificación de apriete de conexiones de circuitos de puesta a tierra	M
18	Verificación de puntos de consigna de protecciones magnetotérmicas e interruptores diferenciales	M
19	Verificación del apriete de conexiones de líneas de todos los circuitos, en ambos extremos	A

Nº	TRABAJO	FRECUENCIA
20	Verificación del apriete de conexiones de líneas de alimentación a motores, en ambos extremos	T
21	Verificación del aislamiento eléctrico y temperatura de conductores de líneas de alimentación a motores	A

Madrid, diciembre de 2021

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez

## ANEXO II

### GESTIÓN DE RESIDUOS

#### 1. INTRODUCCIÓN

Para la resolución del problema ambiental que plantean los residuos procedentes de las obras, se aplicará lo dispuesto en la legislación española de las diferentes Órdenes, Leyes y Decretos que determinan la regulación y la gestión de dichos residuos, evitando en todo lo posible el deterioro del Medio Ambiente. Entre otros, se mencionan los siguientes:

- Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Orden 2726/2009, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Todas estas Leyes, Órdenes y Normativas, así como las posteriores y otras, serán de aplicación en la realización de las obras.

## 2. AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1. DECÁLOGO DEL RESPONSABLE DE LOS RESIDUOS DE OBRA

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deberán estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.



- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

## **2.2. DECÁLOGO DE LOS TRABAJADORES A PIE DE OBRA**

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas. Los principios que deberán aplicar los trabajadores serán:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.



- Los contenedores deberán salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### **2.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS**

La figura del poseedor de residuos en obra es fundamental para una correcta gestión de los residuos. Sus principales obligaciones serán las siguientes:

- Presentar al Promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo todas las operaciones en relación a la gestión de los residuos que se generarán. El Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- En el caso de que el Poseedor de residuos no los gestione en obra deberá entregar los mismos a un Gestor Autorizado.
- Acreditar mediante documentación fehaciente, la entrega de los residuos generados, en el que en los mismos figurarán: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de los residuos (expresada en tn o m<sup>3</sup>), el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista MAM/304/2002 y la identificación del Gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho Gestor, únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en la documentación anteriormente citada, deberá constar también la identificación del gestor de valoración o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

- Estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización o eliminación.
- Deberá separar en obra los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el artículo 5.5. del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Cuando por falta de espacio físico, no resulte viable en obra efectuar la citada separación en la obra, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un Gestor en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.
- Sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos, entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa a la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS DE OBRAS**

#### **3.1. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS**

Estos residuos son objeto de recogida domiciliaria para lo que se depositarán en los contenedores o se observarán las normas que en cada caso determine el Ayuntamiento de conformidad con la normativa legal vigente.

#### **3.2. ESCOMBROS**

Existen puntos de vertido específicos para este tipo de materiales en los que se puede realizar el libramiento de tierras y escombros, previo abono de la tasa correspondiente (vertedero autorizado).

Está prohibida la evacuación de toda clase de residuos orgánicos mezclados con los escombros, y en general de todo aquello que pueda producir daños a terceros, al medio ambiente o a la higiene pública.

Los vehículos que efectúen el transporte de escombros lo harán en las debidas condiciones para evitar el vertido accidental de su contenido, adoptando las precauciones necesarias para impedir que se ensucie la vía pública (disponer de la autorización como transportista de residuos no peligrosos por la Comunidad Autónoma pertinente).

### **3.3. RESIDUOS INDUSTRIALES INERTES**

En el interior de las instalaciones se han debido separar y depositar cada tipo de residuo en contenedores en función de las posibilidades de recuperación y requisitos de gestión.

En el traslado al exterior se puede, para este tipo de residuos, solicitar la recogida y transporte o la autorización para el depósito en el centro de tratamiento correspondiente o entregarlos a gestores autorizados.

### **3.4. RESIDUOS PELIGROSOS**

En las instalaciones de la actividad se debe:

- Separar correctamente los residuos.
- Identificar los contenedores con una etiqueta de tamaño mínimo 10x10 cm en la que se indique código del residuo (solicitar la ayuda de un gestor autorizado para su cumplimentación), titular, fecha de envasado, naturaleza, riesgo.
- Almacenar los residuos en contenedores adecuados, de un material que no sea afectado por el residuo y resistentes a la manipulación.
- Dar de alta los residuos en un registro (Libro de Registro de Residuos Peligrosos).

La ubicación de los contenedores de residuos peligrosos se realizará en un lugar que:

- Estará bien ventilada y a cubierto del sol y la lluvia.
- Las consecuencias de algún hipotético accidente fueran las mínimas.
- Se separarán de focos de calor o llamas.
- De manera que no estén juntos productos que puedan reaccionar entre sí.

En el traslado al exterior: Tanto los residuos peligrosos como los envases que los han contenido y no han sido reutilizados y los materiales (trapos, papeles, ropas) contaminados con estos productos deberán ser entregados para ser gestionados por gestores autorizados.

#### **4. VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS**

Este Proyecto contempla el desmontaje de una bomba de calor de agua condensada por aire. Además de contener refrigerante halogenado en el interior de los circuitos frigoríficos, está formada por una envolvente metálica con aislamiento, compresores, baterías de tubo de cobre y aluminio, restos de plástico, etc. Asimismo, los trabajos de conexión hidráulica y eléctrica de los nuevos equipos producirán residuos tales como excedentes en las canalizaciones de acero, embalajes de plástico y cartón, etc.

Los residuos se almacenarán en la sala técnica de climatización. El punto de almacenaje será tal que se eviten movimientos innecesarios, no entorpezcan la marcha de la obra y no faciliten la gestión eficaz de los residuos.

En las siguientes tablas se recoge la identificación y valoración (tanto en peso como en volumen) de los residuos generados en la actuación objeto de este Proyecto, codificados según la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
13 02 06	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	II	< 10 l (0,01 m³)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs

Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19) (13)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
14 06 01	Clorofluorocarbonados, HCFC, HFC	II	17,3 kg (0,02 tn)	Reciclado	Gestor autorizado RPs

Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08) (14)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
15 01 01	Envases de papel y cartón	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 02	Envases de plástico	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 03	Envases de madera	II	< 30 kg (0,03 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 04	Envases metálicos	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 05	Envases compuestos	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 06	Envases mezclados	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el apartado 15 02 02	II	< 20 kg (0,02 tn)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs

Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría (15)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
16 02 11	Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonados HCFC, HFC	II	736 kg (0,74 tn)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs

Residuos no especificados en otro capítulo de la lista (16)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD
17 01 02	Ladrillos	II	< 30 kg (0,03 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD
17 04 01	Cobre, bronce, latón	II	< 100 kg (0,1 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
17 04 05	Hierro y acero	II	< 100 kg (0,1 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado / Vertedero /	Planta reciclaje RCD
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	II	< 100 kg (0,1 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD

Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas) (17)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
20 01 01	Papel	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Gestor autorizado RPs
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	II	< 50 kg (0,05 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU
20 03 01	Mezcla de servicios municipales	II	< 50 kg (0,05 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU

Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones

## 5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- Disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deberán salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

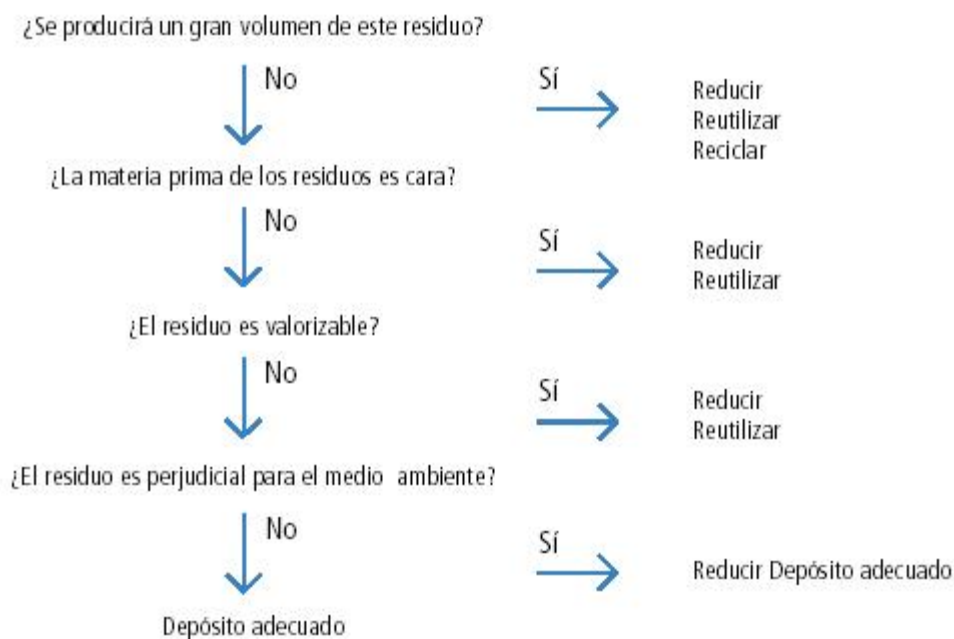


- Los materiales sobrantes deben transferirse siempre a un transportista autorizado, inscrito en el registro oportuno. Si existieran dudas acerca de la legalidad del transportista, es preciso solicitarle la documentación que lo acredita, y, llegado el caso, comprobarla en el registro de la Administración.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos, se le comunicará a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

Si se reducen los residuos que habitualmente genera la construcción, se disminuirá los gastos de gestión, se necesitará comprar menos materias primas y el balance medioambiental global será beneficioso. Si los residuos se reutilizan, reduciremos asimismo la cantidad de materias primas necesarias, y por lo tanto no malgastaremos inútilmente recursos naturales y energía, e incluso podremos conseguir mejoras económicas.

Las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos son diversas. Para obtener mejoras eficaces, es necesario definir una jerarquía de prioridades, con el fin de facilitar la adopción de estas decisiones, se propone seguir esta breve secuencia de cuestiones:





Para mejorar la gestión también es necesario prever y planificar de manera racional y eficiente las acciones que se llevarán a cabo.

## **6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS**

### **6.1. GENERALIDADES**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Cada uno de los diversos residuos que se originan en la construcción y demolición podrá ser sometido a diferentes alternativas de gestión:

### **6.2. HORMIGÓN Y OBRA DE FÁBRICA**

La alternativa más ventajosa es reciclarlo en la propia obra como árido en un hormigón nuevo o en rellenos de soleras.

Además de reciclar estos residuos para la obra de edificación, también pueden ser empleados en la formación del paisaje de las zonas ajardinadas.

Para mejorar las posibilidades de reciclado se deberán separar los residuos de hormigón de los de albañilería y, sobre todo, de la madera, metales y plásticos. Recomendación prioritaria para los residuos de hormigón es que no se mezclen con yeso o placas de cartón-yeso, porque el contenido de sulfato de estos materiales inutilizaría tales residuos para su uso como materia prima de un hormigón nuevo. Asimismo si se mezclan los residuos de hormigón con los de albañilería, disminuirán las prestaciones mecánicas del producto final y quizá resulte inútil como granulado para hormigón.

### **6.3. MADERA**

Se podrán reutilizar los medios auxiliares y los embalajes de madera. Los palets de madera pueden triturarse y convertirse en virutas para fabricar paneles aglomerados de madera o serrín. Y como último destino todavía quedaría la valorización energética.

Existen varias alternativas de valorización para los residuos de madera: desde la reutilización directa como elementos de arquitectónicos, a la valorización energética mediante su combustión controlada. Las más interesantes son las que consiguen reutilizarla o reciclarla, para lo cual es imprescindible almacenar correctamente los residuos de madera. Con un almacenaje por separado se logra evitar:

- La contaminación o los daños sufridos por el contacto con otros residuos.
- La pudrición de la madera, que puede convertir el residuo en no inerte. En particular debe ser protegida de la lluvia, para impedir que aumente su contenido de humedad y sea atacada por microorganismos.
- La mezcla con otros residuos inertes que reducirán su reciclabilidad.

- La inclusión de piezas metálicas en la madera (clavos, tornillos o grapas) dificulta la recuperación y transformación de los residuos de madera porque estas piezas son difíciles de extraer y podrían llegar a dañar la maquinaria de reciclado. Por lo tanto, lo primero será localizarlos para luego extraerlos.

#### **6.4. METALES**

Los residuos metálicos son los más fácilmente valorizables porque poseen un gran valor. Se pueden vender sin problemas porque poseen valor residual como chatarra.

Para reducir los residuos metálicos, hay que conseguir que los perfiles y barras de armaduras lleguen a la obra con el tamaño definitivo. Es conveniente que lleguen listas para colocar en obra, cortadas, dobladas y, preferiblemente, montadas. Así no se producirán residuos y facilitaremos además su puesta en obra.

Para facilitar el reciclado de los metales, en primer lugar es necesario almacenarlos correctamente, separando los metales de los restantes residuos. Esta separación selectiva debe completarse con otra separación que tenga en cuenta los diferentes tipos de metal. El metal no férrico debe separarse del metal férrico.

El objetivo prioritario sería reutilizarlos en la propia obra, o, de no ser así, almacenarlos en ella y prepararlos para ser reutilizados en otra. No obstante, en la práctica, la opción del reciclaje es la más viable: los metales se pueden vender a un recuperador de chatarra, y éste transportarlos a una planta de reciclaje, que los transformará en un nuevo producto.

#### **6.5. RESIDUOS ESPECIALES**

Los residuos potencialmente peligrosos deben recibir una atención especial. Se tendrá que realizar la gestión más adecuada para ellos. Una de las primeras tareas a desarrollar consiste en identificar y recuperar los materiales contaminantes.

Estos residuos deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que pueda permanecer cerrada cuando no se utilice. Asimismo, los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y perfectamente cerrados para impedir derrames o pérdidas por evaporación.

Es importante que los responsables de la ejecución de las instalaciones conozcan la legislación vigente sobre estos temas.

## **6.6. EMBALAJES Y PLÁSTICOS**

En principio, la alternativa preferible es que el proveedor del material recoja sus propios embalajes. No obstante, si el embalaje permanece en la obra se pueden seguir las siguientes recomendaciones para reducir su impacto:

- No separar el embalaje hasta que se vaya a emplear el producto.
- Guardar los embalajes inmediatamente después de separarlos del producto. Si no se actúa así, se deterioran rápidamente, causan desorden en la obra y son difícilmente reciclables.
- Utilizar materiales que vengan envueltos en embalajes reciclados.

## **7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

Los residuos de demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 tn.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 tn.

- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 tn.
- Madera: 1 tn.
- Vidrio: 1 tn.
- Plástico: 0,5 tn.
- Papel y cartón: 0,5 tn.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

## **8. MANIPULACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA**

Los residuos se almacenarán en la azotea del edificio. El punto de almacenaje será tal que se eviten movimientos innecesarios, no entorpezcan la marcha de la obra y no faciliten la gestión eficaz de los residuos.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo se deberá prever un número suficiente de contenedores.

A continuación se propone una tabla sobre la manera más conveniente de almacenar as materias primas que llegan a la obra, cuya aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos que se originan o el desperdicio de materiales.

MATERIAL	ALMACENAR CUBIERTO	ALMACENAR EN ÁREA SEGURA	ALMACENAR EN PALLETES	ALMACENAR LIGADOS	REQUERIMIENTOS ESPECIALES
Arena y grava					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios
Tierra superficial y rocas					Almacenar sobre una base dura para reducir desperdicios Separarlos de contaminantes potenciales
Yeso y cemento	●		●		Evitar que se humedezcan
Ladrillos y bloques de hormigón Adoquines			●	●	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso Proteger del tráfico de vehículos
Piezas de bordillo				●	Proteger de los movimientos de vehículos y de la rociadora de alquitrán
Prefabricados de hormigón				●	Almacenar en embalajes originales, lejos de los movimientos de los vehículos
Tuberías cerámicas y de hormigón			●	●	Usar separadores para prevenir que rueden Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso
Tejas de cerámica y pizarra		●	●	●	Mantener en los embalajes originales hasta el momento del uso
Baldosas de revestimiento	●	●			Envolver con polietileno para prevenir rayadas
Madera	●	●		●	Proteger todos los tipos de madera de la lluvia
Metales	●	●			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso
Vidrio plano y en general		●	●		Proteger el vidrio de las roturas causadas por mal manejo o movimiento del vehículo
Pinturas		●			Proteger del robo
Membranas bituminosas	●	●			Almacenar en rollos y proteger con polietileno
Material aislante	●	●			Almacenar con polietileno
Azulejos de cerámica	●	●		●	Almacenar en los embalajes originales el momento del uso
Fibra de vidrio	●			●	
Ferretería	●	●			
Aceites		●			Almacenar en camiones, tanques o latas, según la cantidad Proteger el contenedor de daños para reducir el riesgo de derrame

## **9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

La gestión de residuos se realizará según Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y Orden 2726/2009 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, realizándose su identificación con arreglo a la Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.



- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el artículo 43 (Registros) de la Ley 5/2003 de Residuos de la Comunidad de Madrid. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del Contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, asimismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.



- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

## **10. COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS**

Tal como se indica en el presupuesto de la obra, el importe de ejecución material por la gestión de residuos asciende a la expresada cantidad de (3.440,97 €) TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA euros con NOVENTA Y SIETE céntimos.

## 11. CONCLUSIÓN

Tal como establece la Legislación vigente y que ya se ha mencionado anteriormente, el presente Estudio de Gestión de Residuos forma parte del Proyecto de construcción de las obras y además es el documento que servirá como base de partida para la posterior elaboración del Plan de Gestión de Residuos.

Este futuro Plan de Gestión de Residuos será elaborado por el Contratista adjudicatario de las Obras y además deberá ser estudiado, aprobado y supervisado en su ejecución, por la Dirección Técnica de las mismas.

Madrid, diciembre de 2021

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez



## **ANEXO III**

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **1. DATOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

##### **1.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

José Antonio Plaza Peláez, colegiado nº 17920 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

##### **1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Real Decreto 1627/1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en obras de construcción. A efectos de este Real Decreto, la obra proyectada requiere la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que las obras previstas no se incluyen en alguno de los supuestos contemplados en el artículo 4 del mismo:

- En este caso, el presupuesto de ejecución por contrata de este Proyecto es inferior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Aunque la duración estimada de la obra será superior a 30 días, no se espera emplear en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, será inferior a 500.
- Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. Este Proyecto no contempla la ejecución de estas obras.

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales evitables y las medidas técnicas precisas para ello, la relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y cualquier tipo de actividad a desarrollar en obra.

En este 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, siempre dentro del marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

### **1.3. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El objeto de este Estudio Básico es abordar un tratamiento integral que propicie una actuación preventiva eficaz respecto de los riesgos profesionales que suelen presentarse en las obras. Dicha actuación preventiva solo puede efectuarse con eficacia mediante la planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de seguridad y salud, integrada en las distintas fases del proceso constructivo así como de su mantenimiento y reparación.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, por tanto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de los medios utilizados y de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores de dicha obra.

La importancia trascendental de los problemas que lleva consigo la obra, en cuanto a Seguridad y Salud, lleva a considerar este aspecto como realmente trascendental por todos los niveles integrados en el proceso constructivo y ello ha motivado la aparición de distinta Legislación que concretan obligaciones, responsabilidades y sanciones dirigidas a prevenir los accidentes y enfermedades profesionales; las condiciones higiénicas del trabajo e indemnización por el daño producido como consecuencia del mismo.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en este Proyecto.

Todo lo anteriormente citado nos mueve a la confección de este Estudio Básico, como complemento y necesidad del Proyecto de obra. Asimismo se ha tenido en cuenta, para cuando esté en explotación el edificio, las soluciones constructivas destinadas específicamente a posibilitar las condiciones de seguridad de la ejecución de los correspondientes cuidados de mantenimiento, repasos y reparaciones que necesitará el edificio una vez que esté en uso de explotación.

La utilización de estos medios de seguridad responderá a las necesidades que precise el edificio en cada momento. Por tanto, el responsable de la propiedad encargado de la programación periódica de estas actividades, ordenará para cada situación el empleo de estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionamiento, y procurando que su empleo no se contradiga con las hipótesis del apartado en donde se recogen los medios previstos de seguridad para el edificio acabado.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

### **2.1. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS**

La totalidad de estas obras se realizarán en el Centro de Salud “Alcalá de Guadaira”, situado en c/ Alcalá de Guadaira, 4 de Madrid.

### **2.2. CLIMATOLOGÍA**

Por estar situado en la zona centro de la península, cuenta con clima continental, con veranos calurosos e inviernos fríos.

Se debe prestar atención a los riesgos que esta rigurosidad produce mediante las siguientes precauciones:

- Evitar largas exposiciones al sol protegiéndose adecuadamente.
- Señalizar y evitar el paso por zonas de posibles hielos en tiempo frío.
- Acopiar correctamente todos los materiales para evitar movimientos con el aire o con las lluvias.

### **2.3. SERVICIOS AFECTADOS POR LA OBRA**

Las interferencias con conducciones de toda índole, pueden ser causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos. Se pedirán planos, de las posibles instalaciones, a sus correspondientes compañías suministradoras.

### **2.4. OFICIOS QUE INTERVENDRÁN**

- Albañiles.
- Fontaneros.
- Soldadores.
- Electricistas.
- Pintores.

### **2.5. MAQUINARIA QUE INTERVENDRÁ**

- Maquinaria de elevación.

- Camión grúa.
- Maquinaria de transporte.
- Máquinas herramientas.
- Mesa de corte.
- Soldadura por arco eléctrico.
- Herramientas portátiles eléctricas.
- Herramientas manuales.

### **3. CONDICIONES DE TRABAJO**

Es conveniente, antes de entrar en el desarrollo de la identificación y delimitación de los riesgos inherentes a las actividades a desarrollar en esta obra definir el concepto de condiciones de trabajo, entendiendo por tal el conjunto de elementos que confluyen e inciden en el trabajador durante su actividad laboral, diferenciándose entre condiciones técnicas, físicas, higiénicas y psicosociales.

Respecto a las condiciones técnicas, se puede señalar la influencia de las características de los locales de trabajo, de sus instalaciones, de las máquinas, herramientas y útiles empleados; las condiciones físicas se refieren a factores tales como la iluminación, ventilación, temperatura, ruido, vibraciones y humedad; las condiciones higiénicas quedan establecidas en función de los posibles contaminantes químicos, tales como polvos, humos o gases; las condiciones psicosociales vienen definidas por cuestiones tales como la insatisfacción laboral, la monotonía, la inestabilidad laboral, los ritmos y jornadas de trabajo, la carga física, las relaciones con los compañeros, con los mandos o con los clientes.



## 4. TÉCNICAS DE SEGURIDAD APLICADAS

Se pretende con estas técnicas alcanzar los siguientes objetivos:

- Detectar e identificar los riesgos.
- Establecer las causas de los accidentes.
- Eliminar dichas causas mediante la prevención.
- Evitar las consecuencias de los accidentes por medio de la protección.

Se aplicarán unas técnicas de seguridad generales aplicables a cualquier tipo de riesgo, diferenciando entre operativas, analíticas y organizativas, así como también unas técnicas de seguridad específicas, atendiendo al tipo de riesgo previsto.

Las técnicas operativas se aplicarán sobre el factor humano, mediante la formación, la información, la selección de los trabajadores, la orientación profesional y la actuación disciplinaria, y también sobre el factor técnico, intentando suprimir las causas técnicas de los accidentes al actuar sobre la señalización, normas de seguridad, resguardos de máquinas, protecciones personales, dispositivos de seguridad y mantenimiento preventivo. Se pretende con su aplicación eliminar los riesgos mediante la anulación de las causas.

Las técnicas analíticas están orientadas al análisis de los riesgos y a los daños que puedan causar o hayan causado, según se consideren anteriores o posteriores a los accidentes. Estas técnicas permiten detectar e identificar los riesgos y sus causas y, con ello, eliminar el riesgo antes de que se produzca.

Las técnicas organizativas constituyen las medidas concretas aplicadas por la empresa, que permiten considerar la seguridad como un todo armónico y planificado, señalando objetivos, aplicando las medidas y controlando los resultados.

Por su parte, las técnicas específicas se aplicarán a tres ámbitos distintos:

- Riesgos presentes en la actividad desarrollada.

- Riesgos concretos de las diferentes profesiones u oficios que intervienen.
- Riesgos definidos en función del ambiente de trabajo, como pueden ser los de incendio, los eléctricos o los derivados del transporte y manipulación de aparatos y equipos.

## **5. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN**

Para evitar los daños derivados de este tipo de trabajos, tanto en su forma de accidentes de trabajo como de enfermedades profesionales, se tendrán en cuenta tanto los riesgos relativos a las condiciones de seguridad como los relativos al ambiente de trabajo.

### **5.1. CONDICIONES DE LOS LOCALES**

Los locales en los que se realizarán estos trabajos pertenecerán a un edificio existente.

### **5.2. ILUMINACIÓN**

Se procederá, cuando sea necesario, a reforzar la iluminación artificial para, en primera instancia, evitar trabajar en condiciones deficientes que puedan dar lugar tanto a irritación y cansancio ocular como a fatiga o dolor de cabeza, incluso a deslumbramiento, al pasar bruscamente de un ambiente muy iluminado a otro de oscuridad, o viceversa. Un nivel de iluminación adecuado permitirá realizar con comodidad las tareas propias de la sustitución, el montaje y la puesta en marcha, como del posterior mantenimiento de la instalación. Se aconseja que el nivel de iluminación no sea inferior a 200 lux. Esta iluminación será además uniforme, sin contrastes ni deslumbramientos.

### 5.3. VENTILACIÓN

Debido a las emanaciones de polvo o de gases procedentes de soldadura, debe renovarse el aire de estos ambientes de trabajo para evitar peligros para la salud. Esta ventilación podrá ser natural, practicando los huecos necesarios, o forzada, mediante la utilización de ventiladores o extractores. La renovación mínima que deberá asegurarse será de 30 m<sup>3</sup>/h de aire limpio por trabajador, evitándose en todo caso la exposición a corrientes de aire excesivas.

### 5.4. TEMPERATURA Y HUMEDAD

Los efectos generales debidos a unas condiciones térmicas deficientes sufridas por los trabajadores pueden ser fisiológicos, conductuales o psicológicos. Los primeros se pueden dar en forma de resfriados o de golpes de calor, como más característicos; los conductuales se refieren al aumento de la fatiga y al riesgo de cometer errores; los psicológicos se definen por la insatisfacción que implica ansiedad y desinterés.

Se consideran como efectos más peligrosos los siguientes:

- Golpe de calor: Aumento súbito de la temperatura corporal por exposición a una alta temperatura.
- Deshidratación: Pérdida abundante de agua, con los consiguientes efectos cardíacos y deterioro de la capacidad física y mental.
- Hipertermia: Aumento anormal de la temperatura intracorporal, acompañada de ausencia de sudoración.
- Hipotermia: Descenso de la temperatura corporal por debajo de lo normal, por congelación o exposición prolongada a temperaturas bajas.
- Síncope térmico: Pérdida momentánea del movimiento y la sensibilidad debida a una exposición al calor, por detención pasajera del corazón e insuficiencia circulatoria.

Se actuará bien sobre la fuente, aislando o apantallando con material aislante, bien sobre el medio transmisor, ventilando convenientemente, bien sobre el individuo, dotándolo de ropa adecuada y procurando su aclimatación, reposición de agua e información de los síntomas. La temperatura ambiente deberá estar comprendida entre 12 y 25°C.

Por su parte, la humedad excesiva dificulta la evaporación del sudor y, por lo tanto, impide la autorregulación del cuerpo para mantener su temperatura. La humedad relativa del ambiente de trabajo deberá estar comprendida entre el 30 y el 70%.

## **5.5. RUIDO Y VIBRACIONES**

Este contaminante físico puede causar en la persona daños físicos y psíquicos, llegando incluso a producir rotura del tímpano, pérdida de la capacidad auditiva de carácter reversible o no, dolores de cabeza, trastornos de memoria y molestias generales. Psíquicamente produce alteraciones de tipo nervioso que afectan a la conducta.

Se actuará bien sobre la fuente, sustituyendo el elemento perturbador o aislándolo, bien sobre el medio transmisor, recubriendo convenientemente techos y paredes con material absorbente o interponiendo pantallas y eliminando así las reverberaciones, bien sobre el trabajador, dotándolo de protecciones auditivas individuales o reduciendo los tiempos de exposición. El umbral de sensación dolorosa se sitúa en los 120 dB, produciéndose trastornos en el oído por la exposición frecuente y prolongada a un ruido de más de 80 dB.

## **5.6. LIMPIEZA**

Es inconcebible el ejercicio de la salud laboral y la prevención allí donde no existe limpieza. La retirada de los escombros, desechos y desperdicios, así como la limpieza del suelo y paredes, de las máquinas y de las instalaciones, se hace necesaria para evitar:

- Riesgos de accidente (deslizamientos, golpes o caídas).
- Posibles enfermedades por falta de higiene y salubridad.

## **5.7. MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO**

En todo accidente interviene tanto el factor técnico como el factor humano. La prevención eficaz y perdurable ha de orientarse a los factores técnicos, ya que las máquinas no sólo son origen de un gran número de accidentes, sino que las lesiones causadas por ellas suelen ser graves. Un gran número de incapacidades, permanentes o temporales, están originadas en lesiones producidas por las máquinas.

Se consideran dos tipos de riesgos:

### **5.7.1. Riesgos mecánicos**

Son aquellos que acontecen mediante una acción violenta y agresiva, debida al contacto del trabajador con elementos móviles de la máquina y que causan lesiones de carácter traumático. Los riesgos a considerar serán, por tanto, aquellos que puedan provocar aplastamiento, atrapamiento, corte, punzonamiento, abrasión, proyección de partes de la máquina, golpes o choques.

### **5.7.2. Riesgos no mecánicos**

Son aquellos derivados del uso o aplicación de la energía. Se producen por descarga de la energía no mecánica que precisa la máquina, pudiendo distinguir entre contactos eléctricos; explosión debida a sobrepresión originada por cambios rápidos de presión o de temperatura; contactos con superficies calientes o frías; exposición a agentes físicos o químicos.

Existen dos tipos fundamentales de prevención para estos riesgos:

- Resguardos, defensas, guardas o protectores.
- Dispositivos de seguridad.

Los primeros tienen por finalidad evitar el contacto entre el cuerpo o miembros del operario y las partes peligrosas de las máquinas, aislando el punto de riesgo de forma positiva. Encierran los elementos peligrosos, de forma que el trabajador no pueda acceder a ellos, utilizándose con este fin pantallas, cubiertas o barandillas. Entre estos resguardos cabe mencionar los recubrimientos de poleas y transmisiones, las pantallas de diversos materiales, las barandillas, que no cubren la zona de peligro pero la pone fuera del alcance del trabajador.

Los dispositivos de seguridad aportan una protección indirecta, al no aislar positivamente los puntos o partes peligrosas. Entre ellos pueden citarse los dispositivos automáticos.

## **6. RIESGOS ESPECÍFICOS Y SU PREVENCIÓN**

### **6.1. SOLDADURAS**

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Quemaduras provenientes de radiaciones infrarrojas.
- Radiaciones luminosas.
- Proyección de gotas metálicas en estados de fusión.
- Intoxicación por gases.
- Electrocutión.
- Quemaduras por contacto directo de las piezas soldadas.
- Explosiones por utilización de gases licuados.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.

- Atrapamientos entre objetos.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Separación de las zonas de soldaduras, sobre todo en interiores.
- En caso de incendios, no se echará agua, puede producirse una electrocución.
- El elemento eléctrico de suministro debe estar completamente cerrado.
- No se realizarán trabajos a cielo abierto mientras llueva o nieve.
- Se realizarán inspecciones diarias de cables, aislamientos, válvulas de seguridad, etc.
- Se evitará el contacto de los cables con las chispas desprendidas.
- Las máscaras a utilizar en caso necesario serán homologadas.
- La ropa se utilizará sin dobleces hacia arriba y sin bolsillos.
- Será obligatorio el uso de polainas, manguitos y mandiles, para evitar quemaduras.
- El equipo de soldadura eléctrica dispondrá de toma de tierra, conectado a la general.
- Se cuidará el aislamiento de la pinza portaelectrodos.
- En soldadura oxiacetilénica se instalarán válvulas antirretorno.
- Si fuera necesario el uso de alumbrado utilizar linternas especiales con las características de antideflagrante y cubiertas resistentes a golpes.

- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención de material aislante de la electricidad.

Las prendas de protección personal recomendables para realizar estos trabajos son:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje y botas de seguridad.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Cubrefiltro y antecristales homologados.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

## **6.2. INSTALACIÓN DE EQUIPOS**

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Golpes y cortes en manos por objetos y herramientas.
- Protección y partículas.



- Intoxicación en la manipulación de plomo.
- Quemaduras por contacto.
- Intoxicación de plomo por pinturas.
- Sobreesfuerzo.
- Pisada sobre materiales.
- Atrapamiento entre piezas pisadas.
- Explosión de soplete.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Máquinas eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tijera.
- La iluminación eléctrica de los tajos, será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, estará protegida mediante “mecanismos estancos de seguridad” con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes encendidos junto a materiales inflamables.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura evitando incendios.

- Las botellas (o bombonas) de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar o utilizar el oxicorte, con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Las prendas de protección personal recomendables para realizar estos trabajos son:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de PVC.
- Gafas de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Polainas de cuero.

### **6.3. TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA SIN PROTECCIONES COLECTIVAS**

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado y no padecerá vértigo.

Los riegos más frecuentes son:

- Caídas del personal que interviene en los trabajos al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios y las medidas de protección colectiva.

- Caída de materiales y herramientas.
- Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales.

Los medios de proyección colectivas son:

- Barandilla de protección de 90 cm de altura y 20 cm de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.
- Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- En la parte superior de los andamios se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.
- Se colocarán plataformas metálicas horizontales, para el acopio de material.
- Para los trabajos en los bordes del tejado se aprovechará el andamio exterior cubriendo toda la superficie con tablones.

Los medios de protección personal son los siguientes:

- Casco homologado, en todo momento.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
- Calzado homologado con suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad homologado, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados elementos resistentes.
- Dispositivos anticaídas.

Durante los trabajos se aplicarán las siguientes normas:

- Para los trabajos en los bordes de los tejados se instalará una plataforma desde la última planta, formada por estructura metálica tubular, que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de al menos 60 cm, estando provista de una barandilla resistente a manera de guarda cuerpos, coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón, para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm.
- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Señalización de la zona de trabajo.
- En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones se pueden emplear escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar en ellos estando convenientemente sujetas, no obstaculizando su colocación la circulación del personal a los acopios de materiales.
- Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la corza sobre los tableros del tejado.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes (superiores a 50 km/h) que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

#### **6.4. MÁQUINAS HERRAMIENTA**

Los principales riesgos derivados en la operación de estas máquinas son:

- Cortes.

- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Golpes en las manos y en los pies.

Para las máquinas y herramientas como taladro eléctrico, radial, torno, se recomienda adoptar las siguientes medidas:

- Para máquinas antes y después de cualquier operación, ajustar y revisar, así como limpiarla y mantenerla en un estado adecuado.
- Evitar atrapamiento por medio de resguardos y dispositivos.
- Limitar la utilización de las mencionadas herramientas a personas capacitadas y autorizadas.
- Evitar prendas o adornos peligrosos.
- Utilizar gafas de protección contra impactos.
- No eliminar virutas manualmente. Utilizar cepillo o un sistema de aspiración, nunca aire comprimido.
- Disponer de una buena iluminación.
- Las máquinas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Antes de conectar una herramienta eléctrica:

- Comprobar la conexión de puesta a tierra, salvo que sea de doble aislamiento.
- Comprobar el estado de los cables de alimentación

Las recomendaciones para el uso de herramientas eléctricas portátiles son:

- Aislamiento de seguridad de las herramientas normales.
- Proteger los conductos eléctricos de las fuentes de calor, productos corrosivos, aristas vivas y del paso de los vehículos.
- Al finalizar la jornada recoger la maquinaria y herramientas de manera ordenada y no dejarla a la intemperie.
- Revisión cada seis meses, aunque no existan anomalías visibles.

Las prendas de protección personal recomendables para operar estas máquinas son:

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.

## **6.5. HERRAMIENTAS MANUALES**

Los principales riesgos derivados en la operación de estas máquinas son:

- Golpes en las manos y los pies.

- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Utilización de las herramientas manuales en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso revisarlas, desechándose los que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Las prendas de protección personal recomendables para operar estas máquinas son:

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.

## 6.6. ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL

Los principales riesgos derivados en el uso de este tipo de andamios son:

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Los andamios siempre se arrastrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplirán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.



- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior del edificio: el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz Encargado o Vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentaran a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

Las prendas de protección personal recomendables para operar en estos andamios son:

- Casco de polietileno, si se realiza trabajos de soldadura, no se dispondrá del mismo.
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.

## **6.7. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES**

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

Los principales riesgos derivados en el uso de este tipo de andamios son:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con “nudos de marinero” (o mediante eslingas normalizadas).
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases” metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras “a nivel de techo” en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular queda resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, “torretas de maderas diversas” y asimilables.

- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cerrado con barandillas sólidas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. Es práctica corriente el “montaje de revés” de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Se deberá evitar estas prácticas por inseguras.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los “puntos fuertes de seguridad” previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Las prendas de protección personal recomendables para operar en estos andamios son:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

## **6.8. TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS**

Es un medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo. Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

Los principales riesgos derivados en el uso de este tipo de andamios son:

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos incontrolados del andamio.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente de seguridad;  $\frac{h}{l} \geq 3$ , donde “h” es la altura de la plataforma de la torreta y “l” se corresponde a la anchura menos de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalará de forma alternativa una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a “puntos fuertes de seguridad” en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izaran hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición, en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torres metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

Las prendas de protección personal recomendables para operar en estos andamios son:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.



Para el montaje se utilizarán además:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

## **6.9. ESCALERAS DE MANO**

Los principales riesgos derivados en el uso de escaleras de mano son:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

Las medidas de prevención en el caso de emplear escaleras de madera son:

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin efectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

En el caso de usar escaleras metálicas habrá que tener en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que pueden mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

Para el empleo de escaleras de tijera, aparte de las consideraciones anteriores, habrá que aplicar las siguientes medidas:

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria entre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente del material del que estén construidas, será necesario aplicar las siguientes medidas:

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior,  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Las prendas de protección personales recomendables son:

- Casco de polietileno (el Ayudante).

- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.

## **6.10. TRABAJOS ELÉCTRICOS**

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Electrocuciones.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Cortes en manos.
- Atrapamiento de los dedos al introducir cables en los conductos.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tijera.
- Guantes aislantes.
- Calzado aislante.
- Trabajo en líneas sin tensión.
- Instalaciones auxiliares de obra protegidas al paso de personas o maquinaria para evitar deterioro de la cubierta aislante.

- No se permitirá la utilización directa de los terminales de los conductores, como clavija de toma de corriente.
- Los empalmes y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, debidamente aislados.

### **6.11. FÁBRICAS DE LADRILLO**

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Pisadas sobre objetos.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Plataformas de trabajo como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Se usará andamiaje en condiciones de seguridad.

- Se suspenderá los trabajos si llueve.
- Se prohibirá el trabajo en un nivel inferior al del tajo.
- Se usarán andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- Limpieza y orden en la obra.

Las prendas de protección personales recomendables son:

- Guantes de neopreno en albañilería.
- Cinturón de seguridad en trabajos en altura.
- Casco de protección.
- Guantes de seguridad.

## **6.12. GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS DE YESO**

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.).
- Golpes por uso de herramientas, (miras, regles, terrajas, maestras).
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.

- Dermatitis.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetes para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohibirá el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalará un cerramiento provisional, formado por "pies derechos" acuñados a suelo y techo, a los que se amarrarán tablones formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.

- Se prohibirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

Las prendas de protección personales recomendables son:

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de PVC o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Cinturón de seguridad clases A y C.

### **6.13. BALDOSAS CERÁMICAS**

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.



- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Se protegerán los bordes de forjado y los huecos.
- Se dispondrá la herramienta ordenada y no por el suelo.
- Se extremará el cuidado en el manejo de cortadoras de azulejo para evitar cortes.
- Se realizarán los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se revisará el estado de los cables de la máquina de amasar el mortero.
- Limpieza y orden en la obra.

Las prendas de protección personales recomendables son:

- Gafas de protección para protegernos de salpicaduras.
- Guantes de neopreno.

#### **6.14. PINTURA**

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.
- Se prohibirá almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.

- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohibirá la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohibirá la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohibirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Se prohibirá fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

Las prendas de protección personales recomendables son:

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de PVC largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes polvorientos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

#### **6.15. CARPINTERÍA**

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Los acopios de carpintería metálica se ubicarán en los lugares previamente definidos para evitar accidentes por interferencias.
- Los cercos, hojas de puerta, etc. se izarán a las plantas en bloques flejados, (o atados), suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes, metálicos, y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se prohibirá acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

- El "cuelgue" de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohibirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.
- Se prohibirá expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una "pegatina" en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

Las prendas de protección personales recomendables son:

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

#### **6.16. TRABAJOS DIVERSOS**

Este tipo de riesgos hace referencia a los riesgos profesionales característicos de la actividad industrial a desarrollar. En esta instalación los riesgos serán de diversos tipos, debido a la variedad de oficios y profesiones que intervendrán. Entre los más destacables se encuentran los siguientes:

- Trabajos en altura: Caída de andamios o escaleras, provocando por lo general accidentes muy graves. Se incluye aquí la caída de materiales, objetos y herramientas.
- Maquinaria y herramientas: Además de los riesgos inherentes, atropellos, vuelcos, colisiones y contactos eléctricos.
- Ruidos y vibraciones: La exposición prolongada a un elevado ruido puede producir sordera. Las articulaciones y los músculos pueden verse afectados por las vibraciones producidas con herramientas neumáticas.
- Soldadura: Radiaciones internas de tipo visible e infrarroja, inhalación de gases tóxicos y humos, electrocución, quemaduras por contacto directo con las piezas metálicas.
- Incendios: Acción directa e indirecta del calor y toxicidad de los humos y de los gases desprendidos.

- Manutención: Levantamiento, transporte y descarga de los materiales y equipos empleados, realizado manual o mecánicamente. Riesgos relativos al levantamiento y la descarga son la fatiga, lumbalgias, lesiones en la columna, hernias discales, golpes en extremidades inferiores, lesiones en las manos; riesgos por transporte o desplazamiento son las caídas, tanto del operario como del material transportado, con lesiones en extremidades inferiores.

Las medidas preventivas aplicables a algunos de estos riesgos ya se han mencionado anteriormente. Para las que no, podemos enumerar las siguientes:

- Los andamios deben ser fáciles de montar y desmontar, sin entrañar riesgos. No deben entorpecer el trabajo y tienen que cubrir toda la zona que deba ser protegida.
- Las escaleras deben situarse de forma estable, lejos de puertas y elementos móviles y estarán apoyadas en superficies sólidas y planas.
- Ante la posibilidad de una caída deben usarse protecciones individuales, tales como cinturones de seguridad, cascos y porta-herramientas. Para la manipulación de tuberías y elementos mecánicos usar monos, guantes y botas apropiadas.
- Respecto a las soldaduras, se revisará periódicamente el estado de los cables y el aislamiento de la pinza, asegurando la existencia de toma de tierra y se utilizarán mascarillas homologadas, así como ropa, guantes y calzado de protección.
- El levantamiento y la descarga de materiales y equipos debe hacerse con el adecuado entrenamiento y conocimiento de las técnicas de levantamiento y utilizando medios de protección personales, tales como cascos resistentes a impactos mecánicos con visera en el frente para la cabeza, guantes de cuero curtido al cromo o similar, zapatos o botas con refuerzo metálico en la puntera y ropa de trabajo ligera, flexible y ajustada al cuerpo. Si se utilizan medios mecánicos, no se cargará con pesos superiores a los autorizados y se evitarán las maniobras bruscas.



- El transporte o desplazamiento de materiales, cuando sea manual, debe hacerse con las cargas próximas al cuerpo; los recorridos largos deben realizarse con descansos, en función del peso; no debe girarse nunca la cintura solamente, sino todo el cuerpo a la vez y cambiando los pies de orientación. Si se realiza con medios mecánicos, tomar las cargas correctamente y sin sacudidas, con apilamientos estables y resistentes en su caso, conservando la máxima visibilidad.

## 7. DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos que pueden causar daños a terceros durante la realización de las obras son:

- Producidos por los desvíos provisionales que pueden sufrir los vehículos, según se desarrollen las distintas unidades de la obra, así como caídas de objetos en montajes y desmontajes.
- La inevitable formación de polvo.

Para prever estos riesgos se realizarán las siguientes operaciones:

- Antes de desmontar ningún servicio, el contratista se asegurará que esté fuera de funcionamiento.
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los accesos y cerramientos necesarios.

## 8. PROTECCIONES

Las protecciones individuales a las que se deberá dotar a los operarios son las siguientes:

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes.

- Guantes de uso general.
- Guantes de goma y de soldador.
- Guantes dieléctricos.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad de lona.
- Botas de seguridad de cuero con plantilla y empeine de acero.
- Plantillas de acero.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Gafas para oxicorte.
- Pantalla de soldador.
- Pantalla que proteja la zona facial.
- Mascarillas antipolvos.
- Mandiles de soldador.
- Chalecos reflectantes.

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Tapas provisionales para pozos y arquetas.

## **9. COORDINACIÓN DE SUBCONTRATISTAS Y AUTÓNOMOS**

Se comunicará a las empresas subcontratistas y a los trabajadores autónomos que van a intervenir en las distintas fases de la obra las instrucciones necesarias y adecuadas en relación a los riesgos existentes en el centro de trabajo, las medidas de protección y prevención correspondientes y las medidas a aplicar en caso de emergencia. Las empresas subcontratistas / autónomos se adherirán al presente plan de seguridad, salvo que presenten uno propio, que será aprobado en las mismas condiciones que éste.

Independientemente de la solución a adoptar, las subcontratas / autónomos seguirán las directrices marcadas por la Dirección de Obra, Coordinación de Seguridad y empresa Contratista.

## 10. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Antes de empezar los trabajos, el contratista recabará información de las distintas entidades para conocer la situación, al día de la fecha, de los servicios existentes.

## 11. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el período de un año.

Como responsable a pie de obra, el mando de la emergencia será asumido por el encargado.

Cualquier situación anómala que pueda originar una emergencia, deberá ser puesta en conocimiento del encargado, cuando no pueda ser controlada por él o los trabajadores que la detecten. El encargado utilizará todos los medios de los que disponga, tanto internos como externos.

Se decretará evacuación cuando la situación no pueda ser controlada con los medios de que se disponen.

## **12. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS**

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.,) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

## **13. SERVICIOS HIGIÉNICOS**

Los trabajadores dispondrán de un espacio adecuado para colocar su ropa y sus objetos personales, así como de al menos un servicio higiénico dotado de lavabo con agua corriente y retrete con cisterna de descarga automática.

## **14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

## **15. LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Organismo de Supervisión de la Administración correspondiente.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## 16. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

## 17. CONCLUSIONES

Con lo anteriormente indicado se han expuesto las condiciones de seguridad y salud aplicables a la obra de referencia, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, al cual habrán de acogerse cuantas dudas surjan en la realización de la misma.

Madrid, diciembre de 2021

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez

## MEMORIA ADMINISTRATIVA

### 1. OBJETO

En relación a la Redacción del Proyecto de Reforma de la Central de Producción de Frío y Calor para los Servicios de Climatización en el Centro de Salud “Alcalá de Guadaira”, situado en c/ Alcalá de Guadaira, 4 de Madrid, y en cumplimiento de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público y del Real Decreto 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se cumplimentan los siguientes apartados.

### 2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

De acuerdo con lo establecido en el artículo 232 (Clasificación de las obras) de la Ley de Contratos del Sector Público, la presente obra se clasifica dentro del Grupo:

- ☐ a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.
- ☐ b) Obras de reparación simple.
- ☒ c) Obras de conservación y mantenimiento.
- ☐ d) Obras de demolición.



### **3. PLAZO DE EJECUCIÓN**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 237 (Comprobación del replanteo) de la Ley de Contratos del Sector Público, se fija un plazo de ejecución de las obras de DOCE SEMANAS, contados desde el día siguiente a la fecha de Comprobación del Replanteo, y siendo ésta positiva.

### **4. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

Conforme la Ley de Contratos del Sector Público, a continuación se adjunta un Programa de Desarrollo de los Trabajos en tiempo y coste óptimos.

PLAN DE OBRA

CAPÍTULO	PTO. EJEC.	SEMANA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DESMONTAJES Y GESTIÓN DE RESIDUOS	MATERIAL	2.753,75 €	62,47 €	62,47 €	62,47 €	62,47 €	62,47 €	62,47 €	62,47 €	62,47 €	62,47 €	62,47 €	62,52 €
EQUIPOS			15.527,83 €	15.527,83 €	15.998,37 €								
RED HIDRÁULICA						4.121,75 €	4.121,75 €	4.246,65 €					
ELECTRICIDAD													
REGULACIÓN Y CONTROL									2.593,10 €	2.671,88 €			
OBRA CIVIL Y MEDIOS AUXILIARES										2.534,68 €	2.534,68 €	2.534,68 €	2.534,69 €
SEGURIDAD Y SALUD									2.011,50 €	2.011,50 €	2.011,50 €	2.011,50 €	2.210,22 €
PRUEBAS, PERMISOS Y TRAMITACIONES									163,60 €	163,60 €	163,60 €	163,60 €	164,39 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL												1.881,48 €	5.653,30 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEM+GG+BI+IVA)													
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL SEMANAL													
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA SEMANAL (PEM+GG+BI)													
PRESUPUESTO TOTAL SEMANAL (PEM+GG+BI+IVA)													
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL ACUMULADO													
% TOTAL ACUMULADO		4,17%	21,99%	37,03%	52,48%	57,86%	63,25%	70,93%	75,02%	81,33%	85,37%	91,00%	100,00%

## 5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y DEL CONTRATO DE LA OBRA

Al ser la cuantía del contrato inferior a 500.000 €, no será exigible la clasificación del Contratista, tal como indica el apartado a del punto 3 del artículo 77 (Exigencia y efectos de clasificación) de la Ley de Contratos del Sector Público. Por tanto, la empresa acreditará su solvencia económica, financiera y técnica para contratar. En este caso, el Contratista podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación, o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato.

Como posible opción de acreditación de la solvencia económica, financiera y técnica mediante la clasificación del Contratista, se podrá equiparar a lo indicado en los artículos 25 (Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras) y 26 (Categorías de clasificación de los contratos de obras) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas con la siguiente clasificación:

Grupo:	J	Instalaciones mecánicas
Subgrupo:	2	De ventilación, calefacción y climatización
Categoría:	2	(Cuantía del contrato superior a 150.000 € e inferior o igual a 360.000 €)

## 6. REVISIÓN DE PRECIOS

En esta actuación no corresponde la revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios.

## 7. CERTIFICADOS Y ACTAS

Se adjunta la siguiente documentación:

- Certificado de Viabilidad.
- Certificado de Obra Completa.

Madrid, diciembre de 2021

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez



## CERTIFICADO DE VIABILIDAD

**José Antonio Plaza Peláez**, Ingeniero Industrial, colegiado número 17920 del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, autor del Proyecto de **REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR PARA LOS SERVICIOS DE CLIMATIZACIÓN EN EL CENTRO DE SALUD “ALCALÁ DE GUADAIRA”**, situado en **c/ Alcalá de Guadaíra, 4 de Madrid**, realizado por encargo de la **CONSEJERÍA DE SANIDAD DE LA COMUNIDAD DE MADRID – GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD**.

### CERTIFICA:

Que el solar destinado a la ubicación del citado Proyecto, se adapta a las especificaciones del mismo por lo que se consideran viables las obras que en él se definen y adecuado para el fin que se pretende.

Y para que así conste, lo firmo en Madrid a veintinueve de diciembre de dos mil veintiuno.

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez



## CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

**José Antonio Plaza Peláez**, Ingeniero Industrial, colegiado número 17920 del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, autor del Proyecto de **REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR PARA LOS SERVICIOS DE CLIMATIZACIÓN EN EL CENTRO DE SALUD “ALCALÁ DE GUADAIRA”**, situado en **c/ Alcalá de Guadaíra, 4 de Madrid**, realizado por encargo de la **CONSEJERÍA DE SANIDAD DE LA COMUNIDAD DE MADRID – GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD**.

### CERTIFICA:

Que el Proyecto adjunto que corresponde a las obras del edificio indicado anteriormente, está referido a una obra completa susceptible de ser puesta en servicio en su fase correspondiente al final de la realización de la misma.

Y para que así conste, lo firmo en Madrid a veintinueve de diciembre de dos mil veintiuno.

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez





## PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

### DISPOSICIÓN GENERAL

Las obras de REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR PARA LOS SERVICIOS DE CLIMATIZACIÓN EN EL CENTRO DE SALUD “ALCALÁ DE GUADAIRA”, situado en c/ Alcalá de Guadaíra, 4 de Madrid, se regirán por las condiciones específicas del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Real Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, y por el Pliego de Cláusulas Particulares del procedimiento de contratación al amparo del texto refundido de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

Madrid, diciembre de 2021

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez



# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## 1. PRESCRIPCIONES GENERALES

### 1.1. TÍTULO DEL PROYECTO Y AUTOR DEL MISMO. RELACIÓN DE LOS DOCUMENTOS QUE LO INTEGRAN

- Título

REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR PARA LOS SERVICIOS DE CLIMATIZACIÓN EN EL CENTRO DE SALUD “ALCALÁ DE GUADAIRA”, SITUADO EN C/ ALCALÁ DE GUADAÍRA, 4 DE MADRID

- Autor

José Antonio Plaza Peláez, Ingeniero Industrial, colegiado nº 17920 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

- Documentos

Este Proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento nº 1	MEMORIA TÉCNICA
Anexo I	Plan de Mantenimiento
Anexo II	Gestión de Residuos
Anexo III	Estudio Básico Seguridad y Salud

Documento nº 2    MEMORIA ADMINISTRATIVA

Documento nº 3    PLIEGOS DE CONDICIONES

    Pliego de Cláusulas Administrativas

    Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento nº 4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Documento nº 5 PLANOS

## 1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En la elaboración de este Proyecto se tendrá en cuenta la siguiente normativa de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (Real Decreto 1027/2007).
- Real Decreto 1826/2009 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 238/2013 por el que se modifican determinados artículos e Instrucciones Técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 178/2021 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 552/2019).
- Reglamento de Equipos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 809/2021).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002).
- Documento Básico SI (Seguridad en caso de incendio) del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006).
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (Real Decreto 513/2017).

- Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley Residuos de la Comunidad de Madrid (Ley 5/2003).
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017).
- Reglamento General de la Ley del Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1908/2001).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Real Decreto 3854/1970).

### **1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO**

Las obras incluidas en este Proyecto quedan especificadas con suficiente detalle en los restantes documentos del Proyecto, tales como Memoria Descriptiva, Mediciones, el Presupuesto General y los distintos planos que lo componen.

#### **1.4. HORARIO DE TRABAJO**

La totalidad de las obras e instalaciones deberán realizarse sin interferir en la actividad normal del edificio, por lo que el horario de trabajo deberá estar coordinado con la Dirección del Centro.

#### **1.5. CONTROL DE CALIDAD**

El Director de Obra se reservará el derecho a efectuar los ensayos que se consideren necesarios para comprobar los materiales a emplear en la obra, así como la calidad de las distintas unidades de obra que se ejecuten.

#### **1.6. ACOPIO DE MATERIALES**

De acuerdo con el plan de obra, la Empresa Contratista irá almacenando en lugar establecido de antemano, todos los materiales necesarios para ejecutar la Obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales recibidos en Obra, se dispondrán convenientemente embalados, al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante su transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente, el embalaje y en lugar visible, se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

La Empresa Contratista será responsable de la vigilancia de los materiales durante el almacenaje y el montaje y, también, una vez instalados en el lugar de emplazamiento definitivo, hasta la recepción provisional.

La Dirección de Obra tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y/o estado, siempre que la calidad no cumpla los requisitos marcados en este Proyecto y/o el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún material ofrezca dudas respecto de su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la Dirección de Obra tendrá derecho a solicitar su reconocimiento por a un laboratorio oficial, con el fin de realizar los ensayos pertinentes, con gastos a cargo de la Empresa Contratista.

Si el certificado obtenido fuera negativo, todo el material de la correspondiente partida o análogo se declarará no idóneo y será sustituido, a expensas de la Empresa Contratista, por material de la calidad exigida.

Igualmente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación, siendo por cuenta de la Empresa Contratista todos los gastos que se ocasionen.

## **1.7. PROTECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS**

La Empresa Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos, de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Especial cuidado se tendrá con materiales frágiles y delicados, que deberán quedar debidamente protegidos. La Empresa Contratista será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la Obra.



## **1.8. INSPECCIONES Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE**

Antes de comenzar los trabajos de montaje, la Empresa Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las mediciones realizadas en obra y las que aparecen en Planos u otros documentos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, la Empresa Contratista deberá notificar las anomalías a la Dirección de Obra para las oportunas rectificaciones.

## **1.9. SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DURANTE LA OBRA**

El Contratista construirá con carácter temporal vallas, cercas, mamparas, barreras o cualesquiera otros detalles necesarios para proteger adecuadamente al público en general y a todos sus trabajadores y empleados en la zona de las obras frente a cualquier daño que se pueda producir, así como para proteger adecuadamente las propiedades adyacentes, privadas o públicas, frente a cualquier, en todo momento durante el desarrollo de las obras, a entera satisfacción de la Dirección Facultativa, y de las autoridades públicas en cuanto concierne a sus intereses.

Toda construcción provisional, de la clase que sea, tendrá la necesaria estabilidad para cumplir la finalidad prevista y será mantenida en condiciones de seguridad y a su costa, por el Contratista, hasta que la Dirección Facultativa ordene su supresión. Las construcciones provisionales que queden expuestas a la vista del público, serán diseñadas de forma que ofrezcan una apariencia agradable.

Para la ejecución de las obras que exijan la inutilización (o afección total o parcial) de vías o conducciones públicas o privadas, el Contratista deberá disponer pasos provisionales, con elementos de suficiente seguridad, para reducir al mínimo las molestias para los viandantes y tráfico rodado, o en el caso de que se trate de conducciones, protegerlas, a fin de no perturbar el servicio que estén prestando. Todo ello, de acuerdo con la norma y en los lugares que determine el Director Técnico de las Obras.

En todo momento el Contratista deberá cuidar la limpieza y el aspecto exterior de la obra, a la vez que pondrá en práctica las oportunas medidas de precaución, evitando montones de tierra, escombros, acopios de materiales y almacenamiento de útiles herramientas y maquinaria.

Una vez terminadas las obras, el Contratista estará obligado a su costa a retirar todo elemento provisional (casetas, vallado, tuberías, cableado, etc.) que se haya instalado durante la ejecución de las obras y a limpiar y restaurar el terreno de tal forma que no se aprecie modificación alguna respecto de su estado inicial previo al comienzo de éstas.

Las responsabilidades que pudieran derivarse de accidentes y perturbación de servicios ocurridos por incumplimiento de las precedentes prescripciones, serán de cuenta y cargo del Contratista.

## **1.10. INSTALACIONES Y OBRAS DEFECTUOSAS. INSTALACIONES Y OBRAS OCULTAS**

### **1.10.1. Instalaciones y obras defectuosas**

Cuando haya sido ejecutada cualquier obra o instalación que no se ajuste a este Pliego, o que al leer y entender del Director de la Obra, no cumpla las condiciones especificadas en este Proyecto, dicho Director podrá aceptarla, haciendo la deducción en el precio unitario que corresponda a la diferencia de calidad observada, o bien rechazarla estando entonces obligado el adjudicatario a volver a efectuar la obra defectuosa, cuantas veces sea necesario, sin aumento alguno de presupuesto.

### **1.10.2. Instalaciones y obras ocultas**

No podrán realizarse obras que den motivo a la ocultación de otras, antes de que éstas hayan sido examinadas y aceptadas por la Dirección de Obra, pudiendo dar lugar el incumplimiento de lo aquí señalado a su demolición, todo ello por cuenta de la Contrata.

### **1.11. LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista realizará los servicios de limpieza, policía y conservación de las obras durante su ejecución.

Deberá dejar completamente libre de escombros y de material inservible la obra a su finalización.

Igualmente, cualquier avería que se pueda producir en las instalaciones por motivos imputables a los materiales o su ejecución, durante el período de garantía, deberá ser subsanada inmediatamente por la Contrata.

### **1.12. GESTIÓN DE RESIDUOS**

La gestión de residuos se realizará según Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y Orden 2726/2009 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, realizándose su identificación con arreglo a la Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el artículo 43 (Registros) de la Ley 5/2003 de Residuos de la Comunidad de Madrid. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del Contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

### 1.13. ACCIDENTES

Así mismo el Constructor será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción, como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de política urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

#### **1.14. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES**

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

#### **1.15 REPOSICIONES**

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que hayan sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y que deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del Proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

## **2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR**

### **2.1. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL**

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la obra, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de la Obra.

En los supuestos de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al Director de la Obra, para su aprobación con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas, entendiéndose que dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Siempre que el Contratista en su oferta se hubiera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Director de la Obra podrá imponer el empleo de materiales, equipos y productos homologados o procedentes de instalaciones de producción homologadas. Para tales materiales, equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Director de la Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

### **2.2. DISTRIBUCIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS**

Serán accesibles en todas sus partes, de forma que sea posible el recambio de piezas, realización de mediciones, etc.

### **2.3. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES**

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados, se deberán proteger todos los materiales a utilizar de desperfectos y daños, así como de la humedad. Especial cuidado se tendrá con los materiales frágiles y delicados, tales como los aparatos de control y medida, que deberán quedar especialmente protegidos.

### **2.4. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA**

Para el funcionamiento de los equipos accionados con energía eléctrica se dispone en la escalera de acceso a la azotea de una acometida eléctrica que alimentará al cuadro de mando y protección de dichos equipos, con sección suficiente para la intensidad máxima prevista. La Empresa Instaladora se ajustará en todo momento en el montaje de la instalación eléctrica de esta central a lo señalado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión para locales mojados.

Para el llenado de la instalación se utilizará agua de la red pública.

### **2.5. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO Y ELEMENTOS SOMETIDOS A ALTAS TEMPERATURAS**

Las partes móviles de los equipos situados en esta instalación estarán convenientemente protegidas para evitar la accesibilidad involuntaria a los mismos. Los aparatos sometidos a altas temperaturas se protegerán o vendrán protegidos mediante revestimientos, pantallas o cualquier otra forma adecuada para evitar la acción del calor radiante y de los efectos de posibles contactos accidentales.



## **2.6. RUIDOS Y VIBRACIONES**

Todos los equipos y maquinaria deberán funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la Dirección de Obra, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por la legislación vigente.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la Dirección de Obra y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (eliminadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc.).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de las vibraciones.

## **2.7. ASPECTOS TÉCNICOS COMUNES**

Se recogen a continuación las prescripciones comunes a todos los elementos y equipos que compondrán la instalación de climatización que nos ocupa.

### **2.7.1. Aspectos comunes relativos a seguridad y sanidad**

En general todo material y equipo debe estar construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material puede afectar.

No obstante estas normas, los equipos y materiales deberán cumplir aquellas otras prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería pueda someterlos.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

Las partes móviles de las máquinas que sean accesibles desde el exterior de las mismas estarán debidamente protegidas.

### **2.7.2. Comunes relativos a la fiabilidad y duración**

En general todo material y equipo debe estar construido de acuerdo a las normas específicas que le sean aplicables y de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante toda su vida útil. A este objeto, su diseño, construcción y equipamiento auxiliar debe ser el adecuado para garantizar el cumplimiento de las prescripciones siguientes:

- Los puntos de engrase, ajuste, comprobación y puesta a punto serán fácilmente accesibles desde el exterior del equipo. Sin necesidad de remover el equipo de su lugar de instalación ni desconectarlo del circuito de fluido al que pertenezca. Las cubiertas, carcasas o protecciones que para el mantenimiento fuera necesario remover, estarán fijadas en su posición mediante dispositivos que permitan las maniobras de desmontar y montar con facilidad, sin herramientas especiales y tantas veces como sea necesario sin sufrir deterioro.
- No se emplearán para la sujeción de estas protecciones tornillos rosca - chapa, ni con cabeza ranurada. La colocación de cubiertas, tapas y cierres estarán diseñadas de tal forma que físicamente sólo sea posible su colocación en la manera correcta.

- El fabricante de todo equipo deberá garantizar la disponibilidad de repuestos necesarios durante la vida útil del equipo, se exigirá una lista de despiece, con esquema de despiece referenciado numéricamente, de tal forma que cualquier pieza de repuesto necesaria sea identificable fácilmente.
- Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnósticos de averías y puesta a punto.
- Si un determinado equipo requiere más de una intervención manual o automática en una secuencia determinada, para su puesta en marcha o parada, estará diseñado de tal forma que estas acciones sucesivas no puedan ser efectuadas en una secuencia distinta de la correcta, o en caso de poder serlo no debería producirse ningún daño al equipo ni efectuarse la maniobra correspondiente.
- Si para el correcto funcionamiento de una máquina fuera necesario el previo funcionamiento y servicio de otra máquina o sistema de instalación, la construcción o diseño de esta primera será tal que impida su puesta en marcha si no se ha cumplido este requisito.
- Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.
- Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la presión de un fluido, estará dotado de los manómetros de control correspondientes.
- Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la temperatura de un fluido, estará dotado de los termómetros correspondientes.
- Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.

- Cuando la alteración fuera de los límites correctos de una característica de funcionamiento pueda producir daño al equipo, la instalación, o existe peligro para las personas o el edificio, el equipo estará dotado de un sistema de seguridad que detenga el funcionamiento al aproximarse dicha situación crítica. Esta circunstancia quedará determinada por el encendido de una luz roja en el tablero de mando del equipo. Si tal situación crítica, de llegarse a producir, signifique un daño para el equipo, la instalación, las personas o el edificio, el equipo estará dotado de otro dispositivo de seguridad totalmente independiente del anterior y basado en fenómeno físico diferente, basado a un valor comprendido entre el bloqueo y el de la seguridad, que por descarga de la presión, parada del equipo, interrupción o cierre del circuito, impida el que se alcance la situación de riesgo.

### **2.7.3. Comunes relativos al rendimiento energético**

El rendimiento de cualquier máquina componente de una instalación de climatización será el indicado por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia en más o menos del cinco por ciento.

Las condiciones de ensayo se especificarán en cada caso.

Los rendimientos y la eficiencia de todos los equipos cumplirán lo establecido para ellos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios con el fin de racionalizar el consumo energético.

Los motores eléctricos para el accionamiento de los equipos deberán seleccionarse para trabajar lo más próximo posible a las condiciones de plena carga, pues en estas condiciones en las que la eficiencia de un motor es máxima, y las variaciones de voltaje respecto al teórico producen la mínima perturbación y pérdida de eficiencia. No obstante, en los ventiladores centrífugos debe ponerse especial cuidado para evitar sobrecargas en un motor muy justamente dimensionado, debidas a una sobreestimación de las pérdidas de carga de circuitos.

Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u olores desagradables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su adecuada evacuación.

El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel de ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepasen los valores indicados para cada caso.

## **2.8. CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN. DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS**

### **2.8.1. Homologación de equipos y materiales**

Todos los equipos y materiales a los que la normativa del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo exija la homologación, deberán suministrarse con el correspondiente “Certificado de Homologación”.

### **2.8.2. Certificado de presión**

Todos los equipos incluidos en el “Reglamento de Equipos a Presión” deberán ir acompañados por el correspondiente certificado de prueba del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

### **2.8.3. Información técnica**

El fabricante de todo material y equipo deberá suministrar una documentación relativa al mismo en la que figure la información siguiente:

- Características del equipo indicadas en la placa de identificación.

- Potencia para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso con las potencias nominales absorbidas en cada caso.
- Clase de refrigerante.
- Coeficiente de eficiencia energética CEE, para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso en cargas parciales.
- Límites extremos de funcionamiento admitidos.
- Tipo y característica de la regulación de la capacidad.
- Exigencias y recomendaciones de instalación: espacios de mantenimiento, situación y dimensiones de acometidas, etc.
- Exigencias en la conexión y alimentación eléctrica. Situación de la caja de conexión.
- Instrucciones de funcionamiento y de uso.
- Presiones máximas de trabajo en las líneas de alta y baja presión de refrigerante.
- Caudales de fluido enfriado, pérdidas de carga y otras características en el circuito secundario del evaporador.

Toda la información deberá expresarse en unidades del Sistema Internacional

La información técnica y comercial que el fabricante publique haciendo referido a sus publicadas, deberá ser coincidente con la expresada en el documento anteriormente citado.

#### **2.8.4. Placa de características**

Todos los equipos que consuman energía o tengan una función de intercambio térmico deberán estar dotados de una placa de características en la que estará consignada la información que le sea aplicable, según los casos, de la lista siguiente:

- Nombre y razón social del fabricante.
- Número de fabricación.
- Designación del modelo.
- Características de la energía de alimentación.
- Potencia nominal absorbida.
- Potencia frigorífica útil.
- Potencia calorífica útil.
- Tipo de refrigerante.
- Coeficiente de Eficiencia Energética.
- Peso en funcionamiento.

### **2.9. MAQUINARIA FRIGORÍFICA CONDENSADA POR AIRE**

Se determinarán las eficiencias energéticas de los equipos frigoríficos en las condiciones de trabajo.

Los equipos frigoríficos montados en fábrica no deberán someterse a otras pruebas específicas, entendiéndose que han sido sometidos a las mismas en fábrica, por lo que se suministrarán acompañados del correspondiente Certificado de Pruebas.

Poseerán la documentación técnica exigible y especificada anteriormente para cada equipo.

La carcasa de los equipos tendrá una robustez tal que pueda soportar, sin deformación, los esfuerzos que en su funcionamiento sean de prever, inclusive los impactos de transporte. Las carcasas estarán protegidas contra la corrosión.

Los paneles y secciones que forman la carcasa del aparato estarán firmemente fijadas a la estructura. Esta fijación no perderá su eficiencia por efecto del peso, las vibraciones o consecutivas maniobras de desmontaje y montaje.

Todas las partes metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Las partes móviles estarán protegidas para evitar daños a personas.

Las partes sometidas a presión del refrigerante, en el lado de alta presión, deberán resistir como mínimo, las presiones, según el tipo de refrigerante, como se establece en el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas.

Los motores y las transmisiones deben estar lo suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

La maquinaria frigorífica y sus elementos deben estar dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones metálicas deben ser observables en todo momento.

## **2.10. REDES DE TUBERÍAS**

### **2.10.1. Tubería metálica**

Los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura tendrán como mínimo la calidad marcada por la norma UNE-EN 10255:2005+A1:2008 (Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado. Condiciones técnicas de suministro) (DIN 2440).



Los espesores mínimos de metal de los accesorios para embridar o roscar serán los adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos.

Serán de acero, hierro fundido, fundición maleable en negro o galvanizado, cobre, bronce o latón, según el material de la tubería.

Los accesorios soldados podrán utilizarse para tuberías de diámetro comprendido entre 10 y 600 mm que no sean de hierro galvanizado. Estarán proyectados y fabricados de modo que tengan por lo menos resistencia igual a la de la tubería sin costura a la cual van a ser unidos.

Para tuberías de acero forjado o fundido hasta 50 mm, se admiten accesorios roscados.

Donde se requieran accesorios especiales, éstos reunirán unas características tales que permitan su prueba hidrostática a una presión doble de la correspondiente al vapor de suministro en servicio.

### **2.10.2. Purgas**

En la parte más alta de cada circuito se dispondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Esta purga se colocará con una tubería de diámetro no inferior a 15 mm con un purgador, para conducción del posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán además purgas, automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos de los que por su disposición fuesen previsibles.

### 2.10.3. Filtros

Todos los filtros de malla o tela metálica que se instalen en circuitos de agua con el propósito de proteger los aparatos de la suciedad durante el montaje, deberán ser retirados una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito.

Las bombas de circulación se habrán dimensionado sin tener en cuenta la pérdida de carga proporcionada por las mallas de los filtros.

De esta obligación quedan exentos aquellos filtros que eventualmente se instalen para protección de válvulas automáticas en circuitos de vapor de agua, así como aquéllos de arena o diatomeas, instalados en la acometida de agua de alimentación.

### 2.10.4. Depósitos de expansión

El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar. En el caso de que el depósito de expansión sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión.

En las instalaciones con depósito de expansión cerrado éste deberá soportar una presión hidráulica igual, por lo menos, a vez y media la que tenga que soportar en régimen, con un mínimo de 3 bar sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

Los vasos de expansión cerrados que tengan asegurada la presión por colchón de aire deberán tener una membrana elástica, que impida la disolución de aquél en el agua. Tendrán timbrada la máxima presión que pueden soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

Cuando la expansión esté conectada en la impulsión de la bomba debe tenerse en cuenta que la presión estática a mantener en el vaso será al menos igual a la presión de la columna que gravita sobre él, incrementada en la altura manométrica de la bomba más la sobrepresión originada por la dilatación del agua.

### 2.10.5. Valvulería

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo será cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente.

Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar. Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 bar deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.

Se prestará especial atención al montaje de las válvulas, teniendo en cuenta los sentidos de los flujos. Se instalarán preferentemente con el volante en la parte superior y en ningún caso con el eje por debajo de la horizontal.

Todos los equipos, válvulas, filtros, etc., se montarán con los correspondientes enlaces, manguitos o bridas, de manera que puedan ser fácilmente desmontados.

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm estarán construidas en bronce o latón.

Las válvulas de más de 50 mm de diámetro nominal serán de fundición y bronce o de bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 4 bar y de acero o de acero y bronce para presiones mayores.

La pérdida de carga de las válvulas, estando completamente abiertas y circulando por ellas un caudal igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro nominal que la válvula, cuando la velocidad del agua por esa tubería fuese de 0,9 m/s, no será superior a la producida por una tubería de hierro del mismo diámetro y de la siguiente longitud, según el tipo de válvula.

Tipo de válvula	Pérdida de carga (longitud equivalente)
Compuerta, bola o mariposa	1 m
Asiento	5 m
Regulación	10 m
Retención	10 m

#### 2.10.6. Bombas circuladoras

Las bombas podrán ser del tipo en línea, de rotor seco o húmedo o de bancada. Siempre que sea posible se utilizarán bombas tipo circuladoras en línea. Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y, en general, con el fluido de trabajo utilizado.

Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas y a la presión máxima del circuito. Se seleccionarán de forma que el caudal y la pérdida de carga de diseño se encuentren dentro de la zona de rendimiento óptimo especificado por el fabricante

Cuando todas las conexiones son en paralelo, el caudal nominal será igual al caudal unitario de diseño multiplicada por la superficie total de captadores conectados en paralelo. La presión de la bomba deberá compensar todas las pérdidas de carga del circuito correspondiente.

#### 2.11. AISLAMIENTO TÉRMICO DE APARATOS Y CONDUCCIONES

Con el fin de evitar consumos energéticos superficiales los equipos y conducciones dispondrán de aislamiento podrán para reducir las pérdidas de calor. Los materiales empleados para el aislamiento de conducciones, aparatos y equipos, así como materiales para la formación de barreras antivapor, cumplirán lo especificado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y demás normativa que sea de aplicación.

Los aparatos se aislarán exteriormente con mantas flexibles o planchas semirígidas, con o sin barrera de vapor, o bien con procedimiento de inyección de material líquido en la cámara formada por la superficie exterior del aparato y recubrimiento metálico exterior de protección.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en él. No desprenderá olores a la temperatura a que va a estar sometido y no sufrirá deformaciones como consecuencia de las temperaturas ni debido a una accidental formación de condensaciones. Será compatible con las superficies a que va a ser aplicado, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones de uso.

El aislamiento de las partes de la instalación que van a estar próximas a focos de fuego, será de materiales incombustibles.

## **2.12. CONDUCTOS**

Cualquiera que sea el tipo de conductos para aire, éstos 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.

Los conductos se montarán de forma ordenada, manteniéndose líneas rectas, horizontales o verticales según el caso, paralelas o perpendiculares a los elementos estructurales del edificio.

Durante el montaje, todas las secciones sin acabar de las redes de conductos, incluyendo las bocas de ventiladores, tomas para salidas de aire, etc., se taparán adecuadamente durante las veinticuatro horas del día y durante el tiempo de la obra de otros contratistas, una vez terminados los trabajos en esas partes de las redes de conductos.

Las exigencias de tapar los conductos seguirán en vigor hasta que se completen las operaciones de enlucido u obras de acabado en la obra.

Para la construcción y montaje de los conductos metálicos se adoptarán las normas UNE-EN 1505:1999 (Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios de sección rectangular. Dimensiones), UNE-EN 1506:2007 (Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios de sección rectangular. Dimensiones), UNE-EN 1507:2007 (Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanquidad) y UNE-EN 12236:2003 (Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia).

La chapa empleada tendrá un matrizado diagonal para dar mayor rigidez a los conductos cuyo lado mayor exceda de 400 mm.

En el caso de conductos de chapa de acero galvanizada, ésta será de buena calidad y laminada en frío, de 0,8 mm de espesor hasta los 500 mm de lado mayor, de 1 mm de espesor desde 525 mm hasta 900 mm de lado mayor, de 1,2 mm de espesor desde 925 mm hasta 1.300 mm de lado mayor, de 1,5 mm de espesor desde 1.325 hasta 2.000 mm de lado mayor y de 2 mm de espesor de 2.025 mm de lado mayor en adelante.

### **2.13. REJILLAS**

Las rejillas de toma de aire exterior serán de un material inoxidable o protegido contra la corrosión y estarán diseñadas para impedir la entrada de gotas de agua de lluvia en el interior de los conductos, siempre que la velocidad del aire a través de los vanos no supere el valor de 3 m/s.

Su construcción será robusta y sus piezas no entrarán en vibración ni producirán ruidos al paso del aire.

## **2.14. ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL**

### **2.14.1. Generalidades**

Los elementos de regulación y control serán los apropiados para los campos de temperatura, humedades y presiones, en que, normalmente, va a trabajar la instalación.

Los elementos de regulación y control deberán poder dejarse fuera de servicio y sustituirse con el equipo en marcha.

Todos los elementos de regulación irán colocados en sitios en los que fácilmente se pueda ver la posición de la escala indicadora de los mismos o la posición de regulación que tiene cada uno.

### **2.14.2. Termómetros**

Se instalarán según indicación de los planos de la instalación.

Dispondrán de caperuza de expansión y mirillas de vidrio con lectura de rollo y escala de nueve pulgadas (9") instalados verticalmente o inclinados, según se requiera para su fácil lectura.

Se instalará cada termómetro con una funda individual colocada en el sistema de tuberías. Se deber proveer una garganta de extensión donde los termómetros coincidan con tubería aislada.

### **2.14.3. Manómetros**

Se instalarán manómetros en aquellos puntos que se indican en los planos de la instalación.

Serán de esfera de caja de bronce para el cristal. Los manómetros para las bombas estarán montados en un tablero de manómetros, al lado de éstas.

Se proveerá a cada manómetro con una llave de cierre no corrosivo con manilla en forma de T.

#### **2.14.4. Sondas de inmersión**

Las sondas de inmersión estarán constituidas por el elemento sensible construido con material metálico inoxidable y serán estancas a una presión hidráulica igual a vez y media de servicio.

La pendiente de la curva resistencia-temperatura no diferirá más de un 10% de la dada por el fabricante, para temperaturas comprendidas dentro del margen de utilización dado por el mismo.

La respuesta, en las condiciones definidas para las sondas exteriores, no será superior a cinco minutos.



## 2.15. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

### 2.15.1. Cables RZ1-K (AS) 0,6/1 kV

Serán para instalación en tubos, canales protectoras y bandejas, cumplirán con las normas UNE 21123-4:2017 (Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina), UNE-EN 60332-3-24:2009 (Métodos de ensayo comunes para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos al fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C), UNE 20427:2008 (Cables eléctricos. Métodos de ensayo adicionales. Ensayo de propagación de la llama), UNE-EN 60754-1:2014 (Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos), UNE-EN 60754-2:2014 (Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad), referentes a sus características constructivas, no propagadores de la llama e incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos, resistentes a la absorción de agua, rayos ultravioletas y al frío.

Estarán diseñados según la norma UNE-EN 50575:2015 (Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego).

Los cables se instalarán de una sola tirada entre cuadros de interconexión, no admitiéndose empalmes ni derivaciones intermedias.

Cuando en un circuito se necesite utilizar más de un cable por polo, todos ellos serán de las mismas características, sección, naturaleza del conductor, trazado y longitud.

En sus extremos, y con el fin de que las conexiones queden sin tensiones mecánicas, los cables se fijarán a los bastidores de los cuadros mediante bridas de cremallera en Poliamida 6.6, estabilizada para intemperie, color negro, tensadas y cortadas con herramienta apropiada.

Las conexiones de los conductores se realizarán mediante terminales a presión apropiados a la sección, debiendo ser bimetálicos en los de aluminio. En casos justificados podrán utilizarse palas de "deribornes" en sustitución de los terminales.

Los terminales se acoplarán a los extremos de los cables de tal manera que no queden partes del conductor fuera del manguito de conexión, fijándose por prensado mediante compactado hexaédrico con máquina hidráulica. Todos los terminales se encintarán con el color correspondiente a su fase o neutro, cubriéndose todo el manguito de conexión más 30 mm del cable.

Las ranuras en cuadros, para acceso de cables, se protegerán con burletes de neopreno que impidan el contacto directo de los cables con los bordes.

### 2.15.2. Cables de tensión nominal 750 V (libre de halógenos)

Serán para instalación bajo tubo o canales protectoras y cumplirán con las normas UNE 211002:2017 (Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V ( $U_0/U$ )). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento termoplástico, y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego, para instalaciones fijas), UNE-EN 60332-3-24:2009 (Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C), UNE 20427:2008 (Cables eléctricos. Métodos de ensayo adicionales. Ensayo de propagación de la llama), UNE-EN 60754-1:2014 (Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos), UNE-EN 60754-2:2014 (Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad), referentes a sus características constructivas, flexible, no propagadores de la llama e incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, nula emisión de gases corrosivos, resistentes a la absorción de agua y al frío.

Estarán diseñados según la norma UNE-EN 50575:2015 (Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego).

En los cuadros y cajas de registro metálicas, los conductores se introducirán a través de boquillas protectoras.

El número de cables a instalar por tubo en función de las secciones de los cables y el diámetro del tubo, serán las indicadas en la instrucción ITC-BT-21 (Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectores) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las conexiones entre conductores se realizarán siempre con regletas o bornas aisladas externamente, de tal forma que una vez conexionadas, no queden partes conductoras accesibles. Estas conexiones siempre se realizarán en cajas de registro o derivación; nunca en el interior de las canalizaciones (tubos o canales).

Los cables serán flexibles. Todas sus conexiones se realizarán con terminales a presión apropiados a la sección y tipo de conexión.

## 2.16. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

### 2.16.1. Tubos de acero

Los tubos de acero estarán en chapa galvanizada en caliente tipo fabricados de acuerdo con las normas UNE-EN 50086-1:1995 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales), y UNE-EN 61386-21:2005 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 21: Requisitos particulares. Sistemas de tubos rígidos), la soldadura exterior viene protegida por una aportación de zinc metalizado, y las dimensiones y roscas según UNE-EN 60423:2008 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios), grado de protección exterior e interior de "3" (media / elevada) y resistencia al impacto clasificación "5" (muy fuerte). El recubrimiento exterior será mediante galvanizado electrolítico en frío y el interior mediante pintura anticorrosiva, salvo que en casos especiales se indique otros tipos de tratamiento en algún documento del Proyecto. Podrán ser para uniones roscadas o enchufables siendo sus diámetros y espesores de pared en mm en cada caso, los siguientes:

- Tubos de acero. Uniones roscadas

Métrica	Diámetro exterior	Espesor
M-16	16 mm	1,25 mm
M-20	20 mm	1,25 mm
M-25	25 mm	1,25 mm
M-32	32 mm	1,25 mm
M-40	40 mm	1,50 mm
M-50	50 mm	1,50 mm
M-63	63 mm	2,00 mm

- Tubos de acero. Uniones enchufables

Métrica	Diámetro exterior	Espesor
M-16	16 mm	1,05 mm
M-20	20 mm	1,05 mm
M-25	25 mm	1,05 mm
M-32	32 mm	1,25 mm
M-40	40 mm	1,50 mm
M-50	50 mm	1,50 mm
M-63	63 mm	1,50 mm

No se utilizarán otros accesorios de acoplamiento que no sean los del propio fabricante. Las curvas hasta 32 mm podrán ser realizadas en obra mediante máquina curvadora en frío, nunca con otros medios que deterioren el tratamiento exterior e interior del tubo. Cuando el tubo sea roscado, las uniones realizadas en obra deberán ser protegidas con un tratamiento sustitutorio del original deteriorado por las nuevas roscas.

### 2.16.2. Tubos rígidos de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes.

No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 kV/cm.

Irán provistos de rosca.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces con juntas de dilatación de edificios, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos flexibles de PVC de similar resistencia mecánica acoplados con racores.

Los espesores y radios de curvatura mínimos de los tubos a utilizar serán:

Métrica	Radio de curvatura	Espesor
M-16	120 mm	2,25 mm
M-20	135 mm	2,50 mm
M-25	170 mm	3,05 mm
M-32	200 mm	3,25 mm
M-40	250 mm	3,40 mm
M-50	275 mm	3,60 mm
M-63	300 mm	3,90 mm

### 2.16.3. Tubos flexibles de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adicción de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricante.

No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente in atacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 kV/cm.

Serán de doble capa o en cualquier caso del tipo reforzado (grado de protección 7).

Las canalizaciones constituidas por estos tubos serán en una sola tirada. Si la distancia a tender fuera excesiva se procederá a intercalar un registro intermedio. En ningún caso se usarán dos piezas de tubo puestas una a continuación de la otra.

Los radios de curvatura mínimos serán:

Métrica	Radio de curvatura
M-16	80 mm
M-20	86 mm
M-25	115 mm
M-32	140 mm
M-40	174 mm
M-50	230 mm
M-65	300 mm
M-80	370 mm
M-100	460 mm
M-125	575 mm
M-160	750 mm

## 2.17. CAJAS DE REGISTRO

### 2.17.1. Cajas para instalación empotrada

Serán de plástico de primera calidad.

Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán también de plástico, acabadas en color blanco, lisas sin rugosidades ni huellas e irán atornilladas al cuerpo de la caja por los cuatro vértices.

Deberá cuidarse especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los paramentos.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 50 mm.

### **2.17.2. Cajas aislantes para instalación superficial**

Serán de plástico de primera calidad.

Tendrán taladros protegidos por conos de entrada de material plástico en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas por los cuatro vértices.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 55 mm.

El grado de protección exigible a estas cajas será IP 555.

## **2.18. CUADROS ELÉCTRICOS**

### **2.18.1. Envolvente metálica**

Estarán contruidos con chapa de acero de 2 mm de espesor como mínimo.

El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado.

La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado para igualar la superficie emplastecida y finalmente una cuarta fase de imprimación con tres manos de cromato de cinc.



El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final. El pintado constará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno del color que estipule la Dirección Técnica.

Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección será IP 549 de acuerdo con la norma UNE-EN 60529:2018 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)).

Estarán cerrados por todas sus cargas excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida acudan a través de la misma.

Serán registrables mediante puertas.

#### **2.18.2. Disposición de aparatos**

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir.

En general, las bornas de conexión para los cables de entrada y salida se situarán en la parte inferior de los cuadros.

Los aparatos de maniobra y/o protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.

Cuando los cuadros deban disponer de aparatos de medida, estos se situarán siempre en la parte superior de aquellos y de forma que resulte cómoda su lectura.

### 2.18.3. Cableados

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados.

Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Cuando el tipo de cuadro lo permita, estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable en toda su longitud.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos con objeto de su fácil identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que debe acompañar al cuadro y debe haber sido aprobado previamente a su construcción.

Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris.
- Neutro en azul.
- Puesta a tierra en amarillo-verde.

### 2.18.4. Esquemas eléctricos

Con la finalidad de facilitar el posterior mantenimiento de la instalación, cada cuadro contendrá un plano con el correspondiente esquema unifilar.

#### **2.18.5. Rótulos de identificación**

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida.

Cuando lo que se utilicen sean rótulos, estos serán realizados con plaquitas o con tarjeteros adhesivos, en cualquier caso indeleble. Cuando se trate de plaquitas adhesivas el texto irá grabado sobre ellas con máquina y cuando se trate de tarjeteros irá mecanografiado.

Cuando lo que se incluya sea el esquema del cuadro, este será una reproducción del que aparezca en los planos con todos sus datos por lo tanto, e irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo.

#### **2.18.6. Interruptores automáticos magnetotérmicos**

En los cuadros prefabricados y en los destinados a ser instalados sobre carril DIN serán exclusivamente del tipo modular. En los restantes casos podrán ser además del tipo de bastidor si así se especifica en los documentos del Proyecto.

Cualquiera sea el uso a que se destinen, los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte de neutro. Si la línea protegida es tetrapolar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir en todo caso inferior a la de los polos correspondientes a las fases.

Cuando los interruptores automáticos se destinen a la protección de circuitos correspondientes a puntos de luz equipados con lámparas de descarga, su intensidad será de al menos 1,8 veces la nominal del circuito.

El poder de corte definido en los documentos del Proyecto para cada automático se entenderá que son kA eficaces a 400 V en clase P2 para los del tipo bastidor y en clase P1 para los del tipo caja moldeada.

El accionamiento será en general manual quedando garantizada una conexión y desconexión bruscas.

Los interruptores automáticos destinados a proteger transformadores de potencia en su lado de baja tensión, dispondrán de bobina de disparo. Dicha bobina deberá abrir el automático siempre que por cualquier circunstancia esté abierto el ruptofusible o interruptor del lado de alta tensión del transformador correspondiente.

#### **2.18.7. Interruptores automáticos diferenciales**

Podrán ser del tipo designado como diferencial puro o del tipo mixto (diferencial más magnetotérmicos). En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico.

En cualquier caso, los tiempos máximos de disparo exigibles en función de la intensidad de defecto serán los siguientes:

- Para  $I_s$ : 200 milisegundos.
- Para  $2 \cdot I_s$ : 90 milisegundos.
- Para  $9 \cdot I_s$ : 40 milisegundos.

La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del Proyecto para cada cuadro.

#### **2.18.8. Interruptores y conmutadores manuales**

Responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El mecanismo de conexión y desconexión será brusco.

Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.

Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.

El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

#### **2.18.9. Contactores**

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

Salvo que se exprese lo contrario la tensión de las bobinas será de 230 V e irán protegidas individualmente contra sobreintensidades.

No se admitirán contactores que en funcionamiento provoquen ruidos sensibles a consecuencia de vibraciones.

#### **2.18.10. Transformadores de intensidad**

Los núcleos magnéticos serán toroidales, tratados térmicamente para conseguir un Índice elevado de permeabilidad.

Las envolventes de los núcleos serán de material antichoque, adecuado para que se alcance una elevada resistencia de rotura.

Salvo que se exprese lo contrario serán de un solo secundario con intensidad nominal 5 A y de clase 0,5.

A partir de 50 A de intensidad nominal primaria se utilizarán del tipo de primario pasante.

Las conexiones secundarias se asegurarán firmemente de modo que no pueda quedar accidentalmente en vacío.

No se incluirán en los circuitos secundarios ninguna clase de elementos de protección o maniobra (fusibles, automáticos, interruptores, etc.).

## **2.19. MECANISMOS**

Los mecanismos de accionamiento estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE-EN 60669:2002 (Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogos) y las bases de enchufe con las normas UNE 20315-1-1:2004 (Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 1-1: Requisitos generales), UNE 20315-1-2:2004 (Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 1-2: Requisitos dimensionales del Sistema Español), UNE 20315-2-5:2008 (Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 2-5: Requisitos particulares para adaptadores previstos para uso permanente) y UNE 20315-2-7:2008 (Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 2-7: Requisitos particulares para prolongadores) y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de las mismas.

La fijación de los mecanismos a sus cajas será siempre mediante tornillos, quedando expresamente prohibido el uso de garras o sistemas similares.

Cuando los mecanismos vayan empotrados se cuidará que las placas protectoras queden perfectamente adosadas al paramento en todo su perímetro.

Las aristas exteriores de las placas protectoras de los mecanismos deberán quedar paralelas al suelo en su instalación final.

Los mecanismos de accionamiento tales como interruptores y pulsadores se instalarán de modo que la maniobra para cerrar el circuito se realice mediante movimiento de arriba hacia abajo en el plano vertical.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán bajo placa protectora común múltiple. Si los servicios de los mecanismos son de distinta tensión de servicio, las cajas de los mecanismos deberán tener pared de separación entre ellas.

En todos los casos y cualquiera sea el número de polos, las bases de enchufe dispondrán de terminal de puesta a tierra.

## **2.20. ALUMBRADO**

### **2.20.1. Generalidades**

Su diseño será el adecuado para permitir la incorporación de los portalámparas, cableado y equipos de encendido si los hubiere.

La superficie de las carcasas será lisa y uniforme y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades. La rigidez mecánica de las carcasas estará garantizada por un espesor adecuado del material y la inclusión de los nervios de refuerzo precisos para conseguir que especialmente durante su manipulación en obra no sufran deformación alguna y se comporten como un elemento absolutamente rígido.

El acceso a los componentes de las luminarias será lo más sencillo posible y no requerirá el uso de herramientas especiales.

La ventilación del interior de las luminarias estará resuelta de modo que el calor provocado por lámparas y equipos auxiliares no provoque sobreelevaciones de temperatura que deterioren físicamente el sistema o supongan una pérdida de rendimiento de las propias lámparas.

La fijación de las luminarias a los elementos estructurales será absolutamente rígida, de modo que accidentalmente no puedan ser separadas de sus lugares de emplazamiento por golpes, vibraciones u otros fenómenos.

Los cierres difusores o las rejillas antideslizantes si las hubiere deberán estar diseñados de modo que ni durante las labores de conservación ni de forma accidental puedan desprenderse del cuerpo de las luminarias.

#### **2.20.2. Cableados**

Los cableados internos de las luminarias se realizarán con conductores unipolares con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles en las luminarias. En cualquier caso su grado de aislamiento será al menos tipo zh 750.

Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de una regletero de bornas fácilmente accesible donde se incluyen las correspondientes a los conductores activos y asimismo la de puesta a tierra.

Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines u abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inamovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.

#### **2.20.3. Lámparas**

Serán en todos los casos las especificadas en los documentos del Proyecto y cumplirán estrictamente tanto en cuanto se refiere al tipo, como en cuanto se refiera a temperatura y rendimiento de color.



El flujo que se exigirá emitán a las 100 horas de funcionamiento será el nominal que figure en el catálogo del fabricante y que habrá servido para realizar los cálculos correspondientes en el Proyecto.

Las lámparas llegarán a la obra en embalajes marcados con el nombre del fabricante y precintados.

### **3. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN**

#### **3.1. GENERALIDADES**

Las instalaciones se realizarán teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento durante el período de vida que se les pueda atribuir, siguiendo en general las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la Instalación se ajustará a los planos y condiciones del Proyecto. Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o condiciones, se solicitará el permiso de la Dirección Técnica.

La instalación de materiales y equipos se ceñirá a lo especificado en cada caso en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, prevaleciendo lo especificado en éste sobre lo especificado en este Pliego.

Particular atención deberá tenerse con las acciones de corrosión que puedan producirse por el contacto de dos o más materiales con potenciales electroquímicos diferentes.

Cualquier material empleado en la construcción y montaje de los equipos utilizados en la Instalación, deberá ser resistente a las acciones a que esté sometido en las condiciones de trabajo, de forma que no podrá deteriorarse o envejecer prematuramente en condiciones normales de utilización y en especial por efecto de las altas o bajas temperaturas según su respectivo régimen de funcionamiento.

Los equipos que vayan en el exterior y que lo precisen, tendrán aislamiento, protección antiheladas y acabado intemperie.

Los motores eléctricos tendrán la protección idónea para el lugar y condiciones de trabajo. Serán, en general, de jaula de ardilla.

### **3.2. REPLANTEO**

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del Proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se faciliten. La Dirección Facultativa controlará todos estos trabajos si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc.

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de señales o elementos esenciales establecidos.

### **3.3. IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS**

Todos los equipos, tuberías, conductos, etc., se montarán, suspenderán o fijarán en bancadas y soportes aprobados por la Dirección Técnica, según se especifica aquí, en los planos, o se requiera en la Obra.

El Instalador coordinará con los otros oficios la posible utilización de soportes comunes y presentará a la aprobación de la Dirección Técnica los diseños y datos de los sistemas a emplear para sustentación, demostrando que son adecuados para los pesos, esfuerzos y trabajos que deben soportar, en forma de planos de taller.

Los equipos deberán montarse en los espacios asignados en el Proyecto. El Instalador deberá verificar el espacio requerido para el equipo propuesto, tanto en el caso de que dicho espacio haya sido o no especificado.

Todos los registros de limpieza, motores, controles, aparatos, etc. se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su manejo, reparación y sustitución.

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda conexión se realizará de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato.

Durante la instalación de la maquinaria, el Instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertos durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todos los equipos, tanto exterior como interiormente. La limpieza interior de enfriadores, tuberías, etc. se realizará con disoluciones químicas para eliminar principalmente el aceite y la grasa.

Los envoltentes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables. Su construcción y sujeción será tal que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción y, particularmente:

- Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- Entre los distintos equipos y elementos existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante, para poder efectuar las operaciones de mantenimiento, vigilancia o conducción requeridas.

### 3.4. INSTALACIÓN DE MAQUINARIA

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción y, particularmente:

- Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- Entre los distintos equipos y elementos existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante, para poder efectuar las operaciones de mantenimiento, vigilancia o conducción requeridas.
- La maquinaria frigorífica deberá estar dispuesta de forma que todas sus conducciones frigoríficas sean fácilmente accesibles e inspeccionables, y en particular las uniones, que deberán ser observables en todo momento.

### 3.5. BOMBAS

Las bombas deberán ir montadas en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación queda en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada de la bomba deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni a la entrada ni en el interior de la bomba.

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado. El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN32.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en las inmediaciones de las bombas de forma que no provoquen esfuerzos recíprocos.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión. Se protegerán, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica. Cuando se monten bombas con prensa-estopas, se instalarán sistemas de llenado automáticos.

### **3.6. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**

#### **3.6.1. Normas generales**

Las tuberías se instalarán de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos una vez colocado el aislamiento, no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún momento se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa de la Dirección Técnica.

Mientras dure la instalación de las tuberías se taponarán los extremos abiertos, al objeto de evitar la entrada de materiales u objetos que pudieran causar obstrucciones.

Se respetará en lo posible el diseño, trazado y dimensionamiento de la instalación de tuberías, pero la Dirección Técnica se reserva el derecho de ordenar las variaciones oportunas para amoldarse a los posibles cambios, interferencias y demás condicionantes que pudieran presentarse durante la ejecución de la obra.

### **3.6.2. Alineaciones**

Las tuberías se instalarán perfectamente alineadas con desviaciones inferiores al 2 por mil, sin que existan aplastamientos o defectos en los tramos curvos y buscando, además de un montaje técnicamente correcto, un aspecto armonioso y estético de la instalación, especialmente en los casos en que deba quedar vista.

### **3.6.3. Relación con otros servicios**

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación, con el fin de evitar los efectos de corrosión que una derivación pueda ocasionar, debiendo preverse siempre una distancia mínima de 30 cm a las conducciones eléctricas y de 3 cm a las tuberías de gas más cercanas, desde el exterior de la tubería o del aislamiento si lo hubiese.

Se tendrá especial cuidado en que las canalizaciones de agua fría o refrigerada no sean calentadas por las canalizaciones de vapor o agua caliente, bien por radiación directa o por conducción a través de soportes, debiéndose prever siempre una distancia mínima de 25 cm entre exteriores de tuberías, salvo que vayan aisladas.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de aire acondicionado ni chimeneas de ventilación.

#### **3.6.4. Pendientes y aireación**

Las tuberías para agua caliente o refrigerada se colocarán de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Para la evacuación automática del aire hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores, los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0,5% cuando la circulación sea por gravedad o del 0,2% cuando la circulación sea forzada. Estas pendientes se mantendrán en frío y en caliente. Cuando debido a las características de la obra haya que reducir la pendiente, se utilizará el diámetro de tubería inmediatamente superior al necesario.

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

#### **3.6.5. Instalación oculta**

Solamente se autorizan canalizaciones empotradas cuando el estudio del medio que rodea la tubería asegure su no agresividad o se prevea la correspondiente protección contra la corrosión.

No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso.

Las canalizaciones ocultas en la albañilería, si la naturaleza de ésta no permite su empotramiento irán alojadas en cámaras ventiladas tomando medidas adecuadas (pintura, aislamiento con barrera para vapor, etc.) cuando las características del lugar sean propicias a la formación de condensaciones.

Las tuberías empotradas y ocultas en forjados deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y estar envueltas con una protección adecuada, debiendo estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.

Se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes a una canalización de manera que no se formen pares galvánicos. Cuando ello fuese necesario, se aislarán eléctricamente unos de otros o se hará una protección catódica adecuada.

Las tuberías que conduzcan agua enfriada irán en todo caso aisladas con una terminación que sea una eficaz barrera para el vapor.

### **3.6.6. Pasamuros**

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada, no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

### **3.6.7. Uniones**

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones. En los tramos continuos no se admitirá el aprovechamiento de sobrantes de tubos cuya longitud sea inferior al 50% de la original.

En las conducciones para agua refrigerada, las uniones se realizarán por medio de piezas de unión, manguitos o curvas de fundición maleable o bridas. Salvo en los casos de tubería galvanizada, también podrán emplearse las soldaduras.

Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos y enrasados por la generatriz superior.

En las uniones soldadas en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire igualmente.

Antes de efectuar una unión, se repasarán las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o aterrajear los tubos.



Cuando las uniones se hagan con bridas, se interpondrá entre ellas una junta de amianto en las canalizaciones por agua caliente, refrigerada, sanitaria o vapor a baja presión.

Las uniones con bridas visibles o cuando sean previsibles condensaciones, se aislarán de forma que su inspección sea fácil.

Al realizar la unión de dos tuberías, éstas no se forzarán, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc.

Todas las uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Se prohíbe expresamente la ocultación de uniones mecánicas.

### **3.6.8. Derivaciones**

Se cuidará especialmente la ejecución de estas piezas, efectuando con el soplete una perforación de un diámetro ligeramente inferior al necesario para posteriormente, mediante el limado de los bordes, conseguir una circunferencia regular exenta de rebabas y de un tamaño coincidente con el diámetro interior del tubo de derivación. El extremo de este último se moldeará en media luna, de forma que antes de proceder a soldar los tubos éstos acoplen perfectamente sin que se aprecien ranuras u oquedades que pudieran permitir la entrada de soldadura en el interior. Las derivaciones soldadas de tuberías galvanizadas se realizarán mediante tubos soldados en té, con los extremos embridados; posteriormente se procederá al galvanizado total de la pieza antes de su montaje definitivo.

### 3.6.9. Curvas

En canalizaciones galvanizadas no se efectuarán curvaturas, soldaduras ni cualquier otra manipulación en frío o en caliente que pueda dañar el galvanizado, salvo que se proceda al posterior galvanizado de la pieza. Si la canalización es por piezas roscadas, los cambios de dirección se efectuarán mediante curvas de radio amplio.

En los tramos curvos, los tubos no presentarán garrotas u otros defectos análogos, ni aplastamientos u otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible, las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, o con piezas curvas, evitando la utilización de codos. Los cintrados de los tubos hasta 50 mm se podrán hacer en frío, haciéndose los demás en caliente.

En los tubos de acero soldado las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de la curva. En caso de que existan una curva y una contracurva, situadas en planos distintos, ambas se realizarán con tubo de acero sin soldadura.

En ningún caso la sección de la tubería en las curvas será inferior a su sección en tramo recto.

### 3.6.10. Anclajes y suspensiones

Los apoyos de las tuberías en general serán los suficientes para que, una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas, como bomba de calor, bombas, etc.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como curvas.

Cuando por razones de diversa índole sea conveniente evitar desplazamientos no convenientes para el funcionamiento de la instalación, tales como desplazamientos transversales o giros en uniones, en estos puntos se pondrá un elemento de guiado.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería y no perjudicarán al aislamiento de la misma.

Las grapas y abrazaderas serán tales que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y con preferencia se colocarán éstos al lado de cada unión de dos tramos de tubería.

Los soportes tendrán la forma adecuada para ser anclados a la obra de fábrica o a dados de hormigón situados en el suelo.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor menor de 8 cm. pero, en el caso de que fuese preciso, los soportes irán anclados a la pared por medio de tacos de madera u otro material apropiado.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno. Serán desmontables para permitir después de estar anclados colocar o quitar la tubería, con un movimiento incluso perpendicular al eje de la misma.

Cuando exista peligro de corrosión de los soportes de tuberías enterradas, estos y las guías deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o estar protegidos contra la misma.

La tubería estará anclada de modo que los movimientos sean absorbidos por las juntas de dilatación y por la propia flexibilidad del trazado de la tubería. Los anclajes serán lo suficientemente robustos para resistir cualquier empuje normal.

Los anclajes de la tubería serán suficientes para soportar el peso de las presiones no compensadas y los esfuerzos de expansión. Para tuberías de vapor deberán estar sobredimensionados por un coeficiente de seguridad de 10 con objeto de prevenir los efectos de la corrosión. Deberán estar galvanizados y se evitará que cualquier parte metálica del anclaje esté en contacto con el suelo de una galería de conducción.

Los colectores se soportarán debidamente y en ningún caso deberán descansar sobre generadores y otros aparatos.

Queda prohibido el soldado de la tubería a los soportes o elementos de sujeción o anclaje.

En los soportes de las tuberías que puedan estar sometidos a vibraciones se preverá un sistema antivibratorio eficaz.

### **3.6.11. Limpieza**

Las redes de distribución de agua deberán ser limpiadas internamente para eliminar polvo, cascarillas, aceites, y cualquier otro material extraño, antes de realizar las pruebas oportunas y su puesta en funcionamiento.

Una vez completada la instalación de la red, está se llenará con una solución acuosa de un producto detergente con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. A continuación, se pondrán en marcha las bombas dejando circular el agua durante dos horas. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación. Finalmente se medirá el pH del agua del circuito y si resultara ser menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación, se pondrá en funcionamiento la instalación.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana. Los filtros para la protección de otros elementos, tales como válvulas automáticas, se dejarán en su sitio.

### **3.6.12. Acabado, pintura y señalización**

Una vez terminada la instalación se procederá a la limpieza y raspado de todas las tuberías, soportes, etc. Cuando deban quedar ocultas en falsos techos, cámaras o mochetas, esta operación se efectuará antes de que sean tapadas.

Todos los elementos metálicos no galvanizados, aislados o no, que no vayan pintados de fábrica (tuberías, accesorios, soportes, depósitos, etc.) se protegerán de la oxidación mediante dos manos de pintura antioxidante. Posteriormente las partes vistas de estos elementos después del aislamiento se pintarán con pintura de acabado de color a determinar.

Antes de realizar las conexiones definitivas y entrar en funcionamiento los equipos y conducciones, el Instalador limpiará éstas y las lavará hasta la desaparición de virutas o basuras que dañen la instalación.

Las tuberías se señalizarán de acuerdo con su circuito, líquidos que transportan, las diferentes temperaturas de los mismos y la dirección de circulación de éstos sea ida o retorno, todo ello de acuerdo con la Dirección Técnica y en coordinación con otros contratistas. Preferentemente se utilizarán colores normalizados UNE.

## **3.7. ACCESORIOS**

### **3.7.1. Purgas**

En la parte más alta de cada circuito se dispondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Esta purga se colocará con una tubería de diámetro no inferior a 15 mm con un purgador, para conducción del posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán además purgas, automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos de los que por su disposición fuesen previsibles.

### **3.7.2. Filtros**

Todos los filtros de malla o tela metálica que se instalen en circuitos de agua con el propósito de proteger los aparatos de la suciedad durante el montaje, deberán ser retirados una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito.

## **3.8. AISLAMIENTO TÉRMICO**

### **3.8.1. Generalidades**

En cualquier caso e independientemente de los espesores especificados, la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar en servicio una temperatura superior a 15°C de la del ambiente.

### **3.8.2. Normas de colocación**

La aplicación del material aislante deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican:

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

A continuación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante y otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

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

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

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

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

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

La barrera antivapor, si es 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 protección y conservar un espesor homogéneo del aislamiento, para evitar el paso de calor dentro del aislamiento (puentes térmicos), se colocarán remachadas entre los mencionados distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente, plaquitas de amianto o material similar de espesor adecuado.

Todas las piezas de material aislante, así como su recubrimiento protector y demás elementos que entren en este montaje, se presentarán sin defectos ni exfoliaciones.

### 3.8.3. Características del montaje

Hasta un diámetro de 150 mm el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas, no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; sólo podrán utilizarse aislamientos a granel en tuberías empotradas en el suelo

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

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

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica provista de cierres de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

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

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

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

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme. Podrán utilizarse protecciones adicionales de plástico, aluminio, etc. siendo éstas obligatorias en las tuberías y equipos situados a la intemperie.



En estos casos, en los codos, arcos, tapas, fondos de depósitos y demás elementos de forma, se realizará la protección en segmentos individuales engatillados entre sí.

### **3.9. CONDUCTOS**

#### **3.9.1. Uniones**

Las redes de conductos incluirán juntas y costuras aprobadas, lisas en la parte interior y de un acabado perfecto en el exterior. Las juntas de los conductos irán selladas herméticamente para evitar fugas de aire y las solapas realizadas en el sentido del flujo de aire para evitar pérdidas por fricción y fugas.

#### **3.9.2. Conexiones flexibles**

En la unión de conductos con ventiladores o equipos dinámicos se utilizarán conexiones flexibles de lona ignífuga, manteniéndose una separación de 150 mm entre el aparato y el conducto. En conductos de gran longitud, o donde el edificio lo requiera por tratarse de juntas de dilatación, se utilizarán también conexiones flexibles. Las lonas se fijarán a conductos y aparatos mediante chapas o perfiles que eviten fugas de aire.

#### **3.9.3. Transformaciones**

Salvo casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distinta forma o dimensión geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación con relación al eje del conducto, no superior a 15°. Este ángulo, en las proximidades de rejillas de salida, no será superior a 3°.

#### **3.9.4. Cambios de dirección**

Las curvas en lo posible, tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores. La longitud y forma de los álabes serán las adecuadas para que la velocidad del aire en la curva sea sensiblemente la misma en toda la sección. Como norma, su longitud será igual, por lo menos, a dos veces la distancia entre álabes. Los álabes estarán fijos y no vibrarán al paso del aire.

Los estrechamientos o cambios de sección, derivaciones, pantalones, cuellos y otros accesorios, se ejecutarán de acuerdo con las normas y, donde fuera preciso, se preverán aletas interiores para dirigir el aire.

#### **3.9.5. Manguitos pasamuros**

Todas las redes de conductos que atraviesen obra de hormigón llevarán manguitos de chapa galvanizada de 2 mm de espesor, anclados al hormigón en todo el fondo del piso o pared, manteniéndose una holgura de 2 cm como mínimo entre el conducto y el pasamuros.

#### **3.9.6. Soportes y arriostramientos**

Los conductos horizontales y verticales irán convenientemente soportados por la estructura o forjados del edificio. Los conductos horizontales dispondrán de colgadores cada 2,5 metros como máximo. Los soportes se diseñarán de forma que permitan evitar las vibraciones y transmisiones de ruidos de modo que todos los conductos de chapa estarán libres de vibraciones cuando circule aire a través de ellos. Tampoco deberán producirse movimientos o desplazamientos por este motivo. En los casos que sea de aplicación lo dispuesto en planos, se aplicará lo allí indicado.

Se utilizarán perfiles de chapa o comerciales, sujetos al techo por dos varillas roscadas, para conductos horizontales, según las dimensiones dadas en planos, de como mínimo 6 mm para conductos hasta 600 mm de lado mayor y 10 mm para conductos mayores.

Los conductos verticales irán soportados cada 2,5 metros como máximo con perfiles adecuados al peso, según se indica en planos.

Todos los materiales de soportes y colgantes estarán galvanizados en caliente.

Los elementos de suspensión, en el caso de conductos de chapa, tendrán un dispositivo antivibratorio formado por gomaespuma o cualquier otro material elástico de no menos de 5 mm de espesor una vez instalado, fijado entre el conducto y el elemento de suspensión, el cual servirá además para evitar los puentes térmicos.

#### **3.9.7. Aislamiento térmico**

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

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

El aislamiento deberá fijarse firmemente a la canalización.

### **3.10. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS**

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados se sujetarán a paredes o techos alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,80 metros. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

No se establecerán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta únicamente podrán instalarse en estas condiciones cuando sean tubos blindados y queden recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm de espesor como mínimo además del revestimiento.

Cuando los tubos vayan empotrados en rozas, la profundidad de éstas será la equivalente al diámetro exterior del tubo más un centímetro que será el recubrimiento.

### **3.11. ALBAÑILERÍA**

Las obras de fábrica de ladrillo, habrán de ejecutarse con toda perfección y esmero. Tendrán las dimensiones y espesores marcados en planos y medición. Llevarán las juntas verticales encontradas, y a nivel las horizontales, siendo su reparto como mínimo de veinte en metro. Los aparejos corresponderán a las necesidades de cada caso. Los ladrillos se sentarán a restregón, previamente humedecidos, cuidando que el mortero refluya por todas sus juntas. En los casos de discontinuidad se dejarán los muros escalonados para trabar con las fábricas siguientes.

La tabiquería se ejecutará con la clase de ladrillo y material indicado, haciendo su asiento con la clase de mortero que figure en medición. Todos sus paramentos quedarán perfectamente planos, sin alabeos y sus aristas regularizadas, para poder recibir los guarnecidos y tendidos con la menor cantidad posible de material, previa colocación nivelada de los correspondientes guardavivos.

Todos los guarnecidos y tendidos estarán perfectamente planos, procediéndose a su ejecución por medio de maestras con separaciones máximas de 2 m.

### **3.12. REVESTIMIENTOS Y PARAMENTOS**

Los distintos revestimientos y pavimentos vendrán definidos en las unidades de mediciones, y en cuanto a su ejecución se regirán por las Normas Tecnológicas correspondientes.

Los paramentos interiores guarnecidos de yeso negro maestreado se realizarán con maestras cada 2 m y en los ángulos y esquinas se realizarán maestras dobles a fin de que se salgan rectos los vivos y rincones. Sobre el guarnecido se hará el tendido de llana con yeso blanco tamizado, lavándolo después perfectamente.

Los enfoscados se harán con mortero de cemento en proporción indicada en la unidad de obra y de la misma forma que los tendidos. Los revocos pétreos se harán con arena de río, cemento y árido de piedra de mármol, quitando la capa de cemento superficial una vez fraguada dejando a la vista el grano de piedra.

Los nevados a la cal, se harán mezclando la cal apagada con arena de grano grueso.

Los alicatados y pavimentos serán los indicados en las definiciones y mediciones, cumpliéndose las calidades por parte de las casas suministradoras de acuerdo con las normas exigibles.

Previo a su colocación se hará un replanteo para comprobar el despiece y así evitar las juntas complicadas y roturas, exigiéndose en su ejecución, uniformidad, horizontalidad o verticalidad según los casos y planeidad, desechándose las bolsas, coqueras y piezas rotas.

En la colocación de los rodapiés se cuidarán de que coincidan las juntas de éstos y la de los pavimentos.

## **4. CONTROL DE CALIDAD**

### **4.1. CONTROL PARA LA RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES**

#### **4.1.1. Generalidades**

El control de recepción tendrá por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el Proyecto mediante:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control mediante distintivos de calidad.
- Control mediante ensayos y pruebas.

El Director de Obra deberá comprobar que los equipos y materiales recibidos corresponden a los especificados en el Proyecto, disponen de la documentación exigida, cumplen las propiedades indicadas en el Proyecto y han sido sometidos a ensayos y pruebas establecidas en el Proyecto.

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 20 (Recepción en obra de equipos y materiales) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

#### **4.1.2. Homologación de equipos y materiales**

Todos los equipos y materiales a los que la normativa del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo exija la homologación, deberán suministrarse con el correspondiente "Certificado de Homologación".

#### **4.1.3. Certificado de presión**

Todos los equipos incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento de Equipos a Presión deberán ir acompañados por el correspondiente certificado de prueba del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

#### **4.1.4. Información técnica**

El fabricante de todo material y equipo deberá suministrar una documentación relativa al mismo en la que figure la información siguiente:

- Características del equipo indicadas en la placa de identificación.
- Potencia frigorífica y calorífica útil total para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso con las potencias nominales absorbidas en cada caso.
- Clase de refrigerante.
- Coeficiente de eficiencia energética para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso en cargas parciales.
- Límites extremos de funcionamiento admitidos.
- Tipo y característica de la regulación de la capacidad.
- Exigencias y recomendaciones de instalación: espacios de mantenimiento, situación y dimensiones de acometidas, etc.
- Exigencias en la conexión y alimentación eléctrica. Situación de la caja de conexión.
- Instrucciones de funcionamiento y de uso.
- Presiones máximas de trabajo en las líneas de alta y baja presión de refrigerante.

- Caudales de fluido enfriado o calentado, pérdidas de carga y otras características en el circuito secundario del evaporador.

Toda la información deberá expresarse en unidades del Sistema Internacional.

La información técnica y comercial que el fabricante publique haciendo referido a sus publicadas, deberá ser coincidente con la expresada en el documento anteriormente citado.

#### **4.1.5. Placa de características**

Todos los equipos que consuman energía o tengan una función de intercambio térmico deberán estar dotados de una placa de características en la que estará consignada la información que le sea aplicable, según los casos, de la lista siguiente:

- Nombre y razón social del fabricante.
- Número de fabricación.
- Designación del modelo.
- Características de la energía de alimentación.
- Potencia nominal absorbida.
- Potencia frigorífica útil.
- Potencia calorífica útil.
- Tipo de refrigerante.
- Coeficiente de Eficiencia Energética.
- Peso en funcionamiento.



#### 4.1.6. Instalaciones eléctricas

Para la recepción provisional de la instalación eléctrica, una vez terminada, el Ingeniero-Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o Empresa Instaladora Eléctrica autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

Previamente a los mencionados reconocimientos de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, medios auxiliares, etc. hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En estos reconocimientos se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrada su correcto funcionamiento.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores y cables utilizados.
- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.

- Cumplimiento de condiciones de cruzamientos, de proximidades y paralelismos entre distintas canalizaciones.

## **4.2. PRUEBAS**

### **4.2.1. Generalidades**

En la instalación terminada, bien sobre la instalación en su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, deberán realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio descritas en la Memoria, las previstas en la IT 2 (Montaje) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y las indicadas en el artículo 18 (Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la Empresa Instaladora, que deberá disponer de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

### **4.2.2. Pruebas parciales**

Durante la construcción se realizarán pruebas de todos los elementos que deben quedar ocultos, y no se cubrirán hasta que estas pruebas parciales den resultados satisfactorios a juicio del Director.

Igualmente, se deben hacer pruebas parciales de todos los elementos que indique el Director.

#### **4.2.3. Pruebas en equipos**

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el presente Proyecto y los datos reales de funcionamiento.

#### **4.2.4. Pruebas en redes de tuberías**

##### **4.2.4.1. Preliminares**

Todos los extremos de la parte de la red de tuberías en prueba se taponarán herméticamente. Todas las partes de esta red en prueba serán fácilmente accesibles para su observación o reparación. La red se habrá limpiado de residuos del montaje con agua, mediante sucesivos llenados y vaciados. Los aparatos que no puedan soportar la presión de prueba quedarán aislados mediante válvulas o tapones, y se desmontarán los aparatos de medida y control.

##### **4.2.4.2. Prueba preliminar de estanquidad**

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar importantes fallos de continuidad en la red, y será hidráulica, empleando el mismo fluido transportado, en este caso agua (primer llenado de la red) a la presión de llenado. Tendrá la duración necesaria para verificar la estanquidad de todas las uniones.

##### **4.2.4.3. Prueba de resistencia mecánica**

Se realizará a continuación de la preliminar y será igualmente hidráulica, utilizándose el propio agua transportada. Se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada, la presión de prueba será equivalente a 1,5 veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

Tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanquidad de todas y cada uno de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

#### 4.2.4.4. Reparación de fugas

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario hasta que la red sea estanca.

#### **4.2.5. Pruebas de libre dilatación**

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan sido satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, la instalación se llevará hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante la parada de la instalación y al finalizar la misma, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

#### **4.2.6. Bombas circuladoras**

Se comprobará el correcto funcionamiento de los grupos motobombas, tanto de los motores como de las bombas propiamente dichas, incluyendo la comprobación del consumo de energía en las condiciones reales de trabajo.

Se verificará que las presiones son las deseadas en cada caso, así como los caudales. La comprobación del caudal se efectuará tomando el valor de la presión diferencial entre la aspiración y la impulsión y comprobando si este valor, en la curva características de funcionamiento, corresponde al caudal deseado. Si se dispone de equipos directos de medida, se comprobará con éstos.

Si se sospecha un mal funcionamiento de la bomba, o un deficiente rendimiento, se instalará un medidor de caudal de suficiente garantía para efectuar las comprobaciones oportunas.

Se revisarán y ajustarán los prensaestopas, de manera que no se produzcan fugas ni goteos.

#### **4.2.7. Pruebas de elementos de seguridad**

Se hará la comprobación del tarado de todos los elementos de seguridad.

Las válvulas de seguridad se habrán ajustado previamente, tarándolas para una apertura a las presiones establecidas, comprobando que su funcionamiento es correcto y no se producen agarrotamientos.

#### **4.2.8. Pruebas de la instalación eléctrica**

La instalación eléctrica se someterá a las siguientes pruebas:

- Prueba con las potencias demandadas calculadas.

- Prueba del correcto funcionamiento de todos los receptores conectados a la instalación de fuerza.
- Medida de la resistencia de aislamiento de los tramos de instalación que se considere oportuno. El ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos. Se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- Empalmes. Se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- Medida de la resistencia a tierra en los puntos que se considere oportuno.

En todo caso, las pruebas reseñadas deberán realizarse en presencia de la Dirección Técnica y siguiendo sus instrucciones. Para ello el Instalador deberá disponer el personal, medios auxiliares y aparatos de medida precisos.

Será competencia exclusiva de la Dirección Técnica determinar si el funcionamiento de la instalación o las mediciones de resistencia son correctos y conformes a lo exigido en este Pliego y las reglamentaciones vigentes, entendiéndose que en caso de considerarlos incorrectos el Instalador queda obligado a subsanar las deficiencias sin cargo adicional alguno para la Propiedad.

#### **4.2.9. Pruebas de elementos de control y regulación**

Se comprobará el buen funcionamiento y exactitud de todos los elementos de medida, tales como manómetros, termómetros, indicadores de nivel, etc., sin que existan errores en la lectura superiores al  $\pm 1\%$  del final de la escala.

Se realizará un ajuste exacto de los termostatos, presostatos, sondas, interruptores de nivel, etc., y se comprobará su correcto funcionamiento, de manera que se consigan los controles y actuaciones previstas en el Proyecto.

El Instalador reparará o en su caso sustituirá todos aquellos elementos de control y regulación que a juicio de la Dirección Técnica ofrezcan desajustes o deficiencias en su funcionamiento.

#### **4.2.10. Otras pruebas**

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía que se dictan en las Instrucciones Técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Particularmente, se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

### **4.3. PUESTA EN SERVICIO**

Las condiciones que deberán cumplirse para la puesta en servicio de cada instalación serán las establecidas en el artículo 24 (Puesta en servicio de la instalación) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Por tal motivo será necesario el registro del certificado de la instalación en la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid.

Una vez registrada esta instalación ante la Comunidad Autónoma de Madrid, el titular de la instalación deberá disponer de la siguiente documentación:

- Proyecto técnico de las instalaciones ejecutadas, firmado por técnico competente.
- Manual de uso y mantenimiento de la instalación realmente ejecutada.

- Relación de los materiales y equipos realmente instalados, donde se indicarán sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.
- Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas.
- Certificado de la instalación registrado ante la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid.

## **5. PRESCRIPCIONES VALORATIVAS**

### **5.1. SISTEMA Y FORMA DE MEDIR LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA**

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la obra a realizar, se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea más apropiada, y siempre con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos, kilogramos, etc.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el estado de mediciones del Proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuran en los estados de valoración.

### **5.2. SISTEMA Y FORMA DE VALORAR LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA**

La valoración se efectuará multiplicando el número de unidades, resultante de las mediciones por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto. Al resultado de la valoración así obtenido, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto de contratación y la cifra que resulte se multiplicará por el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada.



En estos precios se consideran incluidos los gastos de transporte, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales y cargas sociales. También se consideran incluidos los honorarios, tasas y gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones del edificio y/o de la obra.

En el precio de cada unidad de obra se consideran comprendidos todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de ser recibida.

Cuando por consecuencia de rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse una valoración de la obra fraccionada de forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

### **5.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Cuando ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en que fuese necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuren en este Proyecto, los nuevos precios a fijar se basarán, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios descompuestos integrados en el Proyecto, y en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo. Quedando bien entendido que no se podrá realizar ninguna ajena al Proyecto sin la aprobación previa del organismo contratante.

### **5.4. EQUIPOS**

La maquinaria de la nueva instalación de climatización se encuentra en el grupo de equipos y aparatos con operatividad comprobable, por lo que se hará efectiva cuando, además de su montaje y conexión al resto de la instalación, se compruebe su correcto funcionamiento.

## **5.5. TUBERÍAS Y AISLAMIENTO**

A efectos de medición y abono las tuberías y el aislamiento se medirán por metro lineal instalado y probado, considerándose incluido en el precio de la unidad la parte proporcional de soportes y elementos de fijación, accesorios y pequeña material preciso para su total instalación y acabado, así como la pintura, símbolos, indicaciones, etc. No se computarán en la medición los trozos y retales de tubería y aislamiento sobrantes.

En el precio del metro lineal de aislamiento se considerará incluida la parte proporcional de curvas, derivaciones y accesorios.

## **5.6. CONDUCTOS**

Los conductos se medirán superficiando por el exterior de los mismos, contando desde el acoplamiento a equipos y sin detraer la superficie hueca existente en acoplamiento de ramales o cuellos para conexión o rejillas.

## **5.7. VALVULERÍA Y ACCESORIOS**

A efectos de medición y abono la valvulería y accesorios se medirán como unidades completas, considerándose incluidos en el precio unitario todos los elementos, accesorios y pequeño material preciso para su total instalación y buen funcionamiento.

## **5.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Los conductores eléctricos se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios sin considerar en dicha medición los recortes, puntas sobrantes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instalados. El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluidos en el precio por metro lineal los accesorios de empalme, derivación u otros.

Los cuadros se medirán por unidad instalada, con todo el material principal y auxiliar que se requiera que cumpla con las condiciones técnicas y los esquemas previstos.

## **5.9. SISTEMA DE CONTROL**

Los controles se encuentran en el grupo de equipos y aparatos con operatividad comprobable mediante pruebas de funcionamiento, por lo tanto, una vez instalados en su ubicación definitiva y acoplados al resto de la instalación, se certificará su valor establecido.

## **5.10. OBRA CIVIL**

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de unidad de obra que figure en el cuadro de precios o sea, metro cúbico o metro cuadrado.

Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

Madrid, diciembre de 2021

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Los precios que comprenden el presente Proyecto han sido calculados teniendo en cuenta el importe de Control de Calidad mínimo exigido en la Ley de Contratos del Sector Público.

Se adjunta desglosado por los siguientes apartados:

- Cuadro de precios unitarios.
- Cuadro de precios descompuestos.
- Mediciones y presupuesto.
- Resumen de presupuesto.



# CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS





# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
A02A160	0,514 m3	Mortero cemento M-5 C/mezcla río/miga	69,30	35,59
<b>Grupo A02.....</b>				<b>35,59</b>
E06MATTRASEX	2,000 ud	Material traslado extractor	220,00	440,00
E06OCASAN	1,000 ud	Adaptación red saneamiento	212,25	212,25
E06OCAST	1,000 ud	Material y accesorios casetón ventilaciones	1.695,00	1.695,00
E06OCBANFLOT	5,400 m2	Material y accesorios bancada flotante	59,50	321,30
E06OCBANJCON	5,400 m2	Material y accesorios bandeja condensados	97,69	527,53
E06OCGUARN	1,000 ud	Guarnecidos	632,00	632,00
E06OCIMP	1,000 ud	Adaptación impermeabilización cubierta	214,13	214,13
E06OCMAND	1,000 ud	Andamiaje y llineas de vida	1.587,26	1.587,26
E06OCMAT	1,000 ud	Materiales y accesorios obra civil y ayudas	562,00	562,00
E06OCMATSG	1,000 ud	Materiales Seguridad y Salud	397,00	397,00
E06OCREC	1,000 ud	Recibidos	235,60	235,60
E06OCREP	1,000 ud	Reposiciones	234,00	234,00
E06OCSELL	1,000 ud	Sellados	134,00	134,00
E06OCSOP	1,000 ud	Soportaje	136,50	136,50
<b>Grupo E06.....</b>				<b>7.328,57</b>
M02GECAR	1,000 ud	Alquiler carretilla oruga salva escaleras	250,00	250,00
<b>Grupo M02.....</b>				<b>250,00</b>
M06CM010	3,780 h	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	2,99	11,30
M06MP110	3,780 h	Martillo manual perforador neumatico 20 kg	3,61	13,65
<b>Grupo M06.....</b>				<b>24,95</b>
M12O010	16,000 h	Equipo oxicorte	2,69	43,04
M12R010	16,000 h	Amoladora 1.900 W	2,69	43,04
<b>Grupo M12.....</b>				<b>86,08</b>
M13O460	3,000 mes	Alq.contenedor RCD 4m3	64,68	194,04
M13O520	2,000 ud	Entreg. y recog. cont. 4 m3. d<50 km	70,67	141,34
<b>Grupo M13.....</b>				<b>335,38</b>
O01OA030	214,167 h	Oficial primera	19,86	4.253,36
O01OA070	287,849 h	Peón ordinario	16,88	4.858,89

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. No 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver.: 18529406.

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01OB170	192,177 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	3.853,15
O01OB180	239,150 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	4.366,88
O01OB200	70,450 h	Oficial 1ª electricista	19,25	1.356,16
O01OB210	51,850 h	Oficial 2ª electricista	18,01	933,82
O01OB220	16,100 h	Ayudante electricista	18,01	289,96
O01OC360	16,000 h	Ingeniero Técnico	30,95	495,20
<b>Grupo O01 .....</b>				<b>20.407,42</b>
P01AA020	0,342 m3	Arena de río 0/6 mm	17,09	5,85
P01DW090	7,000 ud	Pequeño material	1,53	10,71
P01FJ150	17,120 m2	Pasta para juntas de terrazo	0,44	7,53
<b>Grupo P01 .....</b>				<b>24,09</b>
P02EDS030	1,000 ud	Sumidero sifónico c/reja PVC L=300 mm s.integrada D=90-110 mm	23,21	23,21
<b>Grupo P02 .....</b>				<b>23,21</b>
P04PYTRASACC	41,960 m2	Materiales y accesorios trasdosado autoportante acústico	39,82	1.670,85
<b>Grupo P04 .....</b>				<b>1.670,85</b>
P07CE300	115,000 ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	37,95
P07CEAI04321	5,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN35 e=25 mm	7,84	39,20
P07CEAI04759	28,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN48 e=32 mm	11,98	335,44
P07CEAI04761	20,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN60 e=32 mm	13,73	274,60
P07CEAI04763	52,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN76 e=32 mm	16,15	839,80
P07CEIA04042	10,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN32 e=9 mm	1,66	16,60
P07CP110	85,500 m	Cinta autoadhesiva 50x65	0,20	17,10
<b>Grupo P07 .....</b>				<b>1.560,69</b>
P08TB150	17,976 m2	Baldosa terrazo 60x40x3,3 cm micrograno alta resistencia	9,80	176,16
P08TP050	19,688 m	Rodapié terrazo 40x7,5 cm	1,75	34,45
P08TW010	17,120 m2	Pulido y abrillantado in situ terrazo	7,20	123,26
<b>Grupo P08 .....</b>				<b>333,88</b>
P13CPPUERTACC	1,000 ud	Puerta acústica acero	1.461,22	1.461,22
<b>Grupo P13 .....</b>				<b>1.461,22</b>
P15AH430	32,000 ud	Terminales y accesorios	1,40	44,80

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P15AH431	2,000 ud	Material traslado cuadro eléctrico y adaptación canalizaciones	390,75	781,50
P15AXH07	15,000 m	Cond. H07Z1-K (AS) 450/750 V 1x1,5 mm2	0,58	8,70
P15AXH071.5	150,000 m	Cond. H07Z1-K (AS) 450/750 V 1x1,5 mm2	0,58	87,00
P15AXH0710	150,000 m	Cond. H07Z1-K (AS) 450/750 V 1x10 mm2	3,67	550,50
P15CCJA456045	4,500 m	Junta elástica antivibratoria 45/60/45 mm	22,62	101,79
P15CCJAACC	4,500 ud	Accesorios junta elástica antivibratoria 45/60/45 mm	2,26	10,17
P15FBCE	1,000 ud	Contador energía eléctrica conexión MODBUS	456,80	456,80
P15FBCECL	1,000 ud	Armario y cableado cuadro eléctrico central climatización	459,00	459,00
P15FBMATPCON1	8,000 ud	Material punto control apantallado 2x1 mm2 Cu y tubo aisl.	38,40	307,20
P15FBMATPCON2	1,000 ud	Material punto control apantallado 4x1 mm2 Cu y tubo aisl.	63,24	63,24
P15FBMATPCON3	5,000 ud	Material punto control par trenzado apantallado y tubo aisl.	63,24	316,20
P15FBMATTELG	1,000 ud	Material punto conexión red datos	340,00	340,00
P15FE650	3,000 ud	Selector 3 posiciones 10A	13,82	41,46
P15FJ24030AC	3,000 ud	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	95,98	287,94
P15FJ24030SI	1,000 ud	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo SI	144,53	144,53
P15FJ44030AC	3,000 ud	Diferencial 40 A/4P/30 mA tipo AC	180,54	541,62
P15FK210	11,000 ud	PIA 2x10 A, 10/15 kA curva C	36,08	396,88
P15FK216	1,000 ud	PIA 2x16 A, 10/15 kA curva C	36,80	36,80
P15FK4125	1,000 ud	Interruptor bloque relés magn. 4x125 A (reg.) C	455,75	455,75
P15FK440	3,000 ud	PIA 4x40 A, 10/15 kA curva D	143,43	430,29
P15FM216	3,000 ud	Contactador 2x16 A - Auxiliares	46,78	140,34
P15GBALTPLUZ	6,000 ud	Mat. al. punto luz cond. Cu H07Z1K(AS), tubos y registros	47,30	283,80
P15GBALTTC	1,000 ud	Mat. al. toma corriente cond. Cu H07Z1K(AS), tubos y registros	57,98	57,98
P15GBCSC	1,000 ud	Mat. al. cuadro eléctrico cond. Cu RZ1K(AS), tubos y registros	218,40	218,40
P15GMAC20	55,000 m	Canalización fija superficie tubo acero M-20	2,99	164,45
P15GMAC32	30,000 m	Canalización fija superficie tubo acero M-32	7,26	217,80
P15MA100	1,000 ud	Base schuko monobloc embornamiento rápido blanco estándar	17,43	17,43
P15MC050	1,000 ud	Base de enchufe gris estanca	11,44	11,44
P15MC090	1,000 ud	Interruptor sencillo estanco IP-55	10,10	10,10
<b>Grupo P15 .....</b>				<b>6.983,91</b>

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P16BB610	4,000 ud	Pantalla estanca LED 36 W 3.750 lm L=1.300 mm IP66	46,27	185,08
P16EE020	2,000 ud	Bloque autónomo de emergencia estanco LED 200 lm	69,06	138,12
<b>Grupo P16 .....</b>				<b>323,20</b>
P17VACAC	6,000 ud	Accesorios punto de vaciado	5,60	33,60
P17VACDN23	6,000 ud	Desagüe acero c/sifón botella DN32	108,50	651,00
P17VI030	1,000 ud	Contador agua chorro múltiple 30°C Qn=6,3 m3/h DN25 (1")	204,80	204,80
<b>Grupo P17 .....</b>				<b>889,40</b>
P20BCMAMD6512	1,000 ud	Bomba doble circuito climatización	3.000,46	3.000,46
P20CENTRAW26	1,000 ud	Controlador centralizado	4.371,20	4.371,20
P20DESCDN25	1,000 ud	Desconector DN25 (1")	508,53	508,53
P20ETACC2	1,000 ud	Accesorios instalación vaso expansión	15,20	15,20
P20ETS140	1,000 ud	Vaso expansión membrana no recambiable 140 l (6 bar 120°C)	213,60	213,60
P20IEATL120	28,000 m	Cubretuberías aluminio D=120 mm (e=0,6 mm)	10,89	304,92
P20IEATL130	20,000 m	Cubretuberías aluminio D=130 mm (e=0,6 mm)	11,12	222,40
P20IEATL140	52,000 m	Cubretuberías aluminio D=140 mm (e=0,6 mm)	11,36	590,72
P20IEATL180	10,000 m	Cubretuberías aluminio D=80 mm (e=0,6 mm)	9,58	95,80
P20IEATL90	5,000 m	Cubretuberías aluminio D=90 mm (e=0,6 mm)	9,58	47,90
P20JCEN25212	1,000 ud	Contador energía térmica Qn=25 m3/h DN80 (2 1/2")	1.256,00	1.256,00
P20LNMV476	1,000 ud	Depósito inercia acero negro 476 l	638,39	638,39
P20LVACC	1,000 ud	Accesorios instalación depósito inercia	160,82	160,82
P20PEMSC	1,000 ud	Puesta en marcha sistema control	360,00	360,00
P20SCISTOP	5,000 ud	Purgador rápido automático DN15 (1/2")	48,00	240,00
P20TA015	4,400 m	Tubo acero negro sold. 1/2" UNE-EN 10255	5,54	24,38
P20TA025	7,000 m	Tubo acero negro sold. 1" UNE-EN 10255	7,42	51,94
P20TA040	28,000 m	Tubo acero negro sold. 1 1/2" UNE-EN 10255	10,42	291,76
P20TA065	52,000 m	Tubo acero negro sold. 2 1/2" UNE-EN 10255	19,18	997,36
P20TAAC1	7,000 ud	Accesorios acero negro 1"	0,45	3,15
P20TAAC112	28,000 ud	Accesorios acero negro 1 1/2"	1,07	29,96
P20TAAC2	20,000 ud	Accesorios acero negro 2"	1,62	32,40
P20TAAC212	52,000 ud	Accesorios acero negro 2 1/2"	4,50	234,00

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P20TADN50	20,000 m	Tubo acero negro sold. 2" UNE-EN 10255	13,05	261,00
P20TPPAPAC32	10,000 ud	Accesorios multicapa DN32	0,53	5,30
P20TPPAPDN32	10,000 m	Tubo multicapa (PERT-Al-PERT) DN 32	8,26	82,60
P20TVE015	15,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	4,25	63,75
P20TVE025	7,000 ud	Válvula de esfera 1"	10,52	73,64
P20TVE040	6,000 ud	Válvula de esfera 1 1/2"	24,48	146,88
P20TVE050	2,000 ud	Válvula de esfera 2"	34,72	69,44
P20TVE3V25	1,000 ud	Válvula de esfera tres vías 1"	43,90	43,90
P20TVFLDN25	1,000 ud	Filtro latón DN25 (1")	7,30	7,30
P20TVFLDN65	1,000 ud	Filtro fundición DN65 (2 1/2")	87,26	87,26
P20TVM065	9,000 ud	Válvula mariposa 2 1/2"	37,33	335,97
P20TVMANG40	6,000 ud	Manguito antivibratorio goma DN40 (1 1/2")	28,58	171,48
P20TVMANG65	2,000 ud	Manguito antivibratorio goma DN65 (2 1/2")	42,92	85,84
P20TVRETDN25	1,000 ud	Válvula retención universal latón DN25 (1")	6,41	6,41
P20TVRETDN40	3,000 ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN40 (1 1/2")	27,30	81,90
P20TVRETDN50	1,000 ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN50 (2")	31,25	31,25
P20TVRETDN65	1,000 ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN65 (2 1/2")	35,94	35,94
P20TVVRED25	1,000 ud	Válvula reductora presión acción compensada DN25 (1")	54,96	54,96
P20VCACC	1,000 ud	Accesorios instalación bomba circuladora	90,20	90,20
P20VESGDN25-R	1,000 ud	Válvula seguridad DN25 (1") 2-8 bar	46,00	46,00
P20WRSTEXT	1,000 ud	Sonda medición temperatura exterior	40,80	40,80
P20WTST50	4,000 ud	Sonda temperatura inmersión con vaina 50 mm	44,00	176,00
P20WV020	14,000 ud	Termómetro horizontal D=63 esf. 0-120°C	10,04	140,56
P20WV030	6,000 ud	Manómetro de 0 a 6 bar	30,03	180,18
<b>Grupo P20 .....</b>				<b>16.009,45</b>
P21AF-25MME	57,000 m2	Plancha espuma elastomérica e=25 mm	41,23	2.350,11
P21ATAE120082	3,000 ud	Rejilla intemperie 1.200x825 mm	129,60	388,80
P21CC020	57,000 m2	Chapa galvanizada 0,8 mm.c/vaina	30,72	1.751,04
P21CC050	57,000 m2	Piezas chapa 0,8 mm. c/vaina	3,07	174,99
P21YCPKACC	3,000 ud	Accesorios instalación bomba calor	132,90	398,70

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P21YCPKWF4030	3,000 ud	Bomba calor aire-agua 26,8/33,9 kW c/ módulo hidrónico	13.448,00	40.344,00
<b>Grupo P21 .....</b>				<b>45.407,64</b>
P23FJ030	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	60,62	60,62
<b>Grupo P23 .....</b>				<b>60,62</b>
P25EI140	20,750 l	Pintura al agua N-5 mate con cert. Aenor lavabilidad 5.000 ciclo	7,58	157,29
P25OZ080	13,778 l	Acrílico al agua Hidrocril semi-mate exc. Penetración/adherencia	13,30	183,25
P25WW220	6,640 ud	Pequeño material	0,91	6,04
<b>Grupo P25 .....</b>				<b>346,57</b>
P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	47,90	47,90
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	16,28	16,28
P31CB030	0,150 m3	Tablón madera pino 20x7 cm	232,21	34,83
P31CB200	0,150 kg	Puntas planas acero 20x100	0,93	0,14
P31IA015	8,000 ud	Casco seguridad + protector oídos	17,65	141,20
P31IA016	2,000 ud	Casco trabajos en altura	15,40	30,80
P31IA105	0,400 ud	Casco + pantalla soldador	15,23	6,09
P31IA120	2,664 ud	Gafas protectoras	8,06	21,47
P31IA158	8,000 ud	Mascarilla celulosa desechable	1,40	11,20
P31IC170	8,000 ud	Chaleco de obras reflectante.	2,76	22,08
P31IM030	8,000 ud	Par guantes uso general serraje	2,31	18,48
P31IP025	8,000 ud	Par botas de seguridad	25,24	201,92
P31IS470	2,520 ud	Disp. ant. tb. vert./hor. desliz.+esl.90 cm.	105,56	266,01
P31IS600	37,800 m	Cuerda nylon 14 mm.	1,93	72,95
P31IS670	12,000 ud	Punto de anclaje fijo	15,35	184,20
P31IS760	2,000 ud	Tubo cónico perdido	7,25	14,50
P31IS770	0,200 ud	Cjto. 1percha+ 1eslinga+1arnes	268,15	53,63
P31PSS	1,000 ud	Plan seguridad y salud	500,00	500,00
P31SB010	33,000 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0,06	1,98
P31SC030	1,000 ud	Panel completo PVC 700x1000 mm.	13,50	13,50
<b>Grupo P31 .....</b>				<b>1.659,17</b>
P32SIEICIEL	1,000 ud	Tarifa EICI 50<P<100 kW (Inst. Eléctricas)	539,34	539,34



# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P32SIEICIFRI	1,000 ud	Coste adicional Tarifa EICI circuito primario Inst. Frigorífica	118,80	118,80
P32SIEICIRCT	1,000 ud	Tarifa EICI 100<P<250 kW (Inst. Térmicas)	624,08	624,08
P32SIINT	1,000 ud	Pruebas y puesta en marcha instalación	850,00	850,00
P32SILDOC	1,000 ud	Documentación de la instalación	725,00	725,00
P32SILEGEL	1,000 ud	Registro reforma instalación eléctrica DGPEI	1.250,00	1.250,00
P32SILEGRCT	1,000 ud	Registro reforma central producción frío DGPEI	3.017,00	3.017,00
P32SITASIND1	2,000 ud	Tasas instalaciones DGPEI PEM>60.000 €	52,04	104,08
P32SSCUADROE	1,000 ud	Cuadro esquema de principio	15,48	15,48
P32SSSEÑALIZ	1,000 ud	Señales para las conducciones	26,32	26,32
<b>Grupo P32.....</b>				<b>7.270,10</b>
P35B9TRATEQ	736,000 kg	Tratamiento maquinaria climatización	0,15	110,40
P35BB010	10,000 ud	Bidón tapones 220 l	27,85	278,50
P35BB130	1,000 ud	Bidón adecuado 60 l.	11,62	11,62
P35BP082	10,000 ud	Tratamiento bidón aceite usado	7,22	72,20
P35BP105	0,600 ud	Tratamiento bidón absorb. y trapos cont.	56,40	33,84
P35BPBOTREF	1,730 ud	Envase vacío botella recuperación 25 kg (Carga 20 kg)	164,00	283,72
P35BPLIMBOT	0,865 ud	Limpieza botella refrigerante	60,80	52,59
P35BPR407	17,300 kg	Tratamiento refrigerante	14,00	242,20
P35BV140	5,200 ud	Palet zona residuos	8,27	43,00
P35N190	6,000 t	Canon escombros mixto a planta RCD	24,88	149,28
<b>Grupo P35.....</b>				<b>1.277,36</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>113.769,35</b>

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406.





# PRECIOS DESCOMPUESTOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 01 DESMONTAJES Y GESTIÓN DE RESIDUOS

01.01 ud DESMONTAJE CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR

Desmontaje para su posterior recuperación o transporte a vertedero, o al lugar indicado por la propiedad, según se determine en cada caso; de una bomba de calor agua/aire; válvulas de cierre y aislamiento, válvulas de retención, sondas, termostatos, elementos de medida y control, conductos y tuberías con sus correspondientes aislamientos; canalizaciones eléctricas; cajas de registro; cuadros y demás elementos de la instalación eléctrica de la central de producción de frío y calor y, en general, todas las instalaciones inservibles; incluyendo andamios, carga, descarga y transporte, incluso p/p de documentación y legalizaciones ante los organismos oficiales.

001OB180	32,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	584,32
001OA070	16,000 h	Peón ordinario	16,88	270,08
M12O010	16,000 h	Equipo oxicorte	2,69	43,04
M12R010	16,000 h	Amoladora 1.900 W	2,69	43,04
%MA05	5,000 %	Medios auxiliares	940,50	47,03

Mano de obra.....	854,40
Maquinaria.....	86,08
Otros.....	47,03
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>987,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

01.02 kg TRATAMIENTO EQUIPOS CLIMATIZACIÓN

Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente) de maquinaria de climatización.

001OA070	0,035 h	Peón ordinario	16,88	0,59
P35B9TRATEQ	1,000 kg	Tratamiento maquinaria climatización	0,15	0,15

Mano de obra.....	0,59
Materiales.....	0,15
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
01.03	kg		RECOGIDA DE REFRIGERANTE			
			Recogida de refrigerante de sistemas existentes en botellas adecuadas, garantizando emisiones cero. Incluso equipo portátil de recuperación de gases refrigerantes, mano de obra y medios auxiliares.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P35BPBOTREF	0,050	ud	Envase vacío botella recuperación 25 kg (Carga 20 kg)	164,00	8,20	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						8,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>18,23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

01.04	kg		TRATAMIENTO R407C			
			Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente) de gas refrigerante (R407C) y limpieza de botellas de recuperación.			
001OA070	0,040	h	Peón ordinario	16,88	0,68	
P35BPBOTREF	0,050	ud	Envase vacío botella recuperación 25 kg (Carga 20 kg)	164,00	8,20	
P35BPR407	1,000	kg	Tratamiento refrigerante	14,00	14,00	
P35BPLIMBOT	0,050	ud	Limpieza botella refrigerante	60,80	3,04	
Mano de obra.....						0,68
Materiales.....						25,24
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>25,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

01.05 kg TRATAMIENTO ACEITE USADO  
Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de aceite usado almacenados en la instalación en bidones de tapones de 220 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

001OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,88	1,69
P35BB010	1,000 ud	Bidón tapones 220 l	27,85	27,85
P35BV140	0,500 ud	Palet zona residuos	8,27	4,14
P35BP082	1,000 ud	Tratamiento bidón aceite usado	7,22	7,22

Mano de obra..... 1,69

Materiales..... 39,21

**TOTAL PARTIDA..... 40,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

01.06 ud TRATAMIENTO BIDÓN 60 l ABSORBENTES Y TPAPOS CONTAMINADOS  
Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de absorbentes y trapos contaminados, almacenados en la instalación en bidones de 60 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

001OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,88	1,69
P35BB130	1,000 ud	Bidón adecuado 60 l.	11,62	11,62
P35BV140	0,200 ud	Palet zona residuos	8,27	1,65
P35BP105	0,600 ud	Tratamiento bidón absorb. y trapos cont.	56,40	33,84

Mano de obra..... 1,69

Materiales..... 47,11

**TOTAL PARTIDA..... 48,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. No 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
01.07	m3		CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
0010A070	1,000	h	Peón ordinario	16,88	16,88	
			Mano de obra.....			16,88
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
01.08	m3		CARGA RCD EN SACOS MANO Carga de RCD en sacos y evacuación a una distancia máxima de 20 m, por medios manuales, sobre camión pequeño, contenedor o tubo de evacuación.			
0010A070	1,000	h	Peón ordinario	16,88	16,88	
			Mano de obra.....			16,88
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
01.09	mes		ALQUILER CONTENEDOR RCD 4m3 Coste del alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
M13O460	1,000	mes	Alq.contenedor RCD 4m3	64,68	64,68	
			Maquinaria.....			64,68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>64,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
01.10	ud		TRAN.PLAN.<50km.CONTENEDOR RCD 4m3 Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 4 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del saco ni el canon de la planta. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
M13O520	1,000	ud	Entreg. y recog. cont. 4 m3. d<50 km	70,67	70,67	
			Maquinaria.....			70,67
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>70,67</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
01.11	t		CANON RCD MEZCLADO Descarga en planta de reciclaje de RCD no separado en fracciones (RCD inertes mezclados con recuperables (madera, plástico,...) y otros, incluyendo el canon y el extendido.			
P35N190	1,000	t	Canon escombros mixto a planta RCD	24,88	24,88	
			Maquinaria.....			24,88
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>24,88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 02 EQUIPOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
02.01	ud		<p><b>BOMBA CALOR AIRE-AGUA 26,8/33,9 kW</b></p> <p>Suministro e instalación de bomba de calor compacta de agua condensada por aire construida en chapa de acero galvanizado con estructura autoportante y protegido con pintura de poliéster tratada térmicamente, diseñada para instalaciones en exterior, dotada de compresor scroll de regulación inverter montado sobre soportes antivibratorios con válvula de retención y sonda de temperatura en descarga, intercambiador de placas acero inoxidable, válvula de expansión electrónica, válvula de cuatro vías para inversión de ciclo, filtros antiácidos y deshidratadores, visor de líquido refrigerante, separador de partículas en aspiración de compresor, ventilador axial EC con protección electrónica interna, sistema de control modulante de presión de condensación, microprocesador electrónico de control con protocolo de comunicación MODBUS y mando, cuadro eléctrico con relé de protección de compresor por falta de fase, equilibrado de fase y protección del sentido de rotación y dotada de resistencia eléctrica de calentamiento de cárter. De las siguientes prestaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: KEYTER o similar</li> <li>- Modelo: NESEA INVERTER KWF 4030 I</li> <li>- Potencia frigorífica nominal: 26,8 kW (TEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)</li> <li>- EER: 3,01 (TEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)</li> <li>- SEER: 5,16</li> <li>- Potencia calorífica nominal: 33,9 kW (TEXT=7°C / TAGUA=45/39°C)</li> <li>- COP: 3,81 (TEXT=7°C / TAGUA=45/39°C)</li> <li>- SCOP: 4,01 (Clima medio)</li> <li>- Refrigerante: R410A</li> <li>- Carga de refrigerante: 7,9 kg</li> <li>- Número de compresores: 1</li> <li>- Tipo de compresor: Scroll Inverter</li> <li>- Rango de potencia: 25 ÷ 100 %</li> <li>- Número de ventiladores: 1</li> <li>- Tipo ventilador: EC PLUG FAN</li> <li>- Caudal de aire: 7.000 m3/h</li> <li>- Presión disponible: 250 Pa</li> <li>- Pérdida carga hidráulica: 46,62 kPa (4,8 m.c.a.)</li> <li>- Potencia eléctrica compresores: 7,8 kW</li> <li>- Potencia eléctrica ventilador: 1,1 kW</li> <li>- Potencia eléctrica total: 8,9 kW</li> <li>- Intensidad eléctrica absorbida nominal: 14,4 A</li> <li>- Intensidad eléctrica máxima: 24,4 A</li> <li>- Intensidad eléctrica de arranque: 32,7 A</li> <li>- Alimentación eléctrica: 400/III/50</li> <li>- Nivel de potencia sonora: 82,1 dB(A)</li> <li>- Nivel presión sonora a 10 m: 50,1 dB(A)</li> <li>- Dimensiones: 1.230 mm (L) x 750 mm (A) x 1.567 mm (h)</li> <li>- Peso: 263 kg</li> </ul> <p>Dotada de los siguientes módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulo hidráulico compuesto por bomba circuladora, vaso de expansión, válvula de seguridad, interruptor de flujo y filtro de malla externo.</li> <li>- Interruptor de baja presión para la protección de la bomba.</li> <li>- Kit de resistencias eléctricas en elementos hidráulicos para trabajo con bajas temperaturas exteriores.</li> <li>- Ventilador radial EC montado en cajón frontal con presión disponible para la conducción del aire al exterior.</li> <li>- Aislamiento acústico de compresor.</li> <li>- Display para driver de válvula expansión electrónica.</li> <li>- Display de mantenimiento para driver de compresor inverter.</li> <li>- Controlador de fases de detección de sobretensión y subtenión.</li> <li>- Tarjeta de comunicación ModBUS RS485</li> <li>- Elementos antivibratorios.</li> </ul> <p>Incluyendo ayudas de albañilería y obra civil complementaria, mano de obra, me-</p>			

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			dios auxiliares, recogida de condensados, soportes de apoyo, anclajes y conexión a red de tuberías, de conductos, eléctrica y de control, así como puesta en marcha por el servicio técnico del fabricante. Totalmente montada, conexionada y en funcionamiento.			
O01OB170	8,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	160,40	
O01OB180	8,000	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	146,08	
P21YCPKWF4030	1,000	ud	Bomba calor aire-agua 26,8/33,9 kW c/ módulo hidrónico	13.448,00	13.448,00	
P21YCPKACC	1,000	ud	Accesorios instalación bomba calor	132,90	132,90	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	13.887,40	694,37	
Mano de obra.....						306,48
Materiales.....						13.580,90
Otros.....						694,37
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>14.581,75</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
02.02	ud		BOMBA DOBLE CIRCUITO CLIMATIZACIÓN			
Suministro e instalación de bomba circuladora doble de caudal variable de bajo consumo energético, con motores de imán permanente, rotores encapsulados, marca SEDICAL o similar, modelo AMD 65/12-B, PN 6 bar, temperatura máxima de trabajo 110°C, potencia eléctrica 736 W, alimentación eléctrica monofásica (230/I/50), protección IP44, peso 42 kg y dotada con variadores de frecuencia y controladores. Incluso accesorios, mano de obra y pequeño material. Completamente montada, probada y funcionando.						
O01OB170	4,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	80,20	
O01OB180	4,000	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	73,04	
P20BCMAMD6512	1,000	ud	Bomba doble circuito climatización	3.000,46	3.000,46	
P20VCACC	1,000	ud	Accesorios instalación bomba circuladora	90,20	90,20	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	3.243,90	64,88	
Mano de obra.....						153,24
Materiales.....						3.090,66
Otros.....						64,88
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.308,78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 03 RED HIDRÁULICA

03.01 ud DEPÓSITO INERCIA ACERO NEGRO 476 l

Suministro e instalación de depósito de inercia de acero negro aislado térmica-mente con espuma de 100 mm de espesor, de las siguientes características:

- Marca: GREENHEISS o similar
- Modelo: DPAN/DI 500
- Volumen: 476 litros
- Presión máxima de trabajo: 6 bar
- Temperatura máxima de trabajo: 95°C
- Diámetro exterior: 850 mm
- Altura total: 1.775 mm
- Peso en vacío: 120 kg

Inluso p.p de mano de obra, medios auxiliares, accesorios, conexionado, y prue-bas. Totalmente instalado y en funcionamiento.

001OB170	4,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	80,20
001OB180	4,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	73,04
P20LNMV476	1,000 ud	Depósito inercia acero negro 476 l	638,39	638,39
P20LVACC	1,000 ud	Accesorios instalación depósito inercia	160,82	160,82
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	952,50	19,05

Mano de obra.....	153,24
Materiales.....	799,21
Otros.....	19,05
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>971,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revision de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.02	ud		VASO EXPANSIÓN MEMBRANA NO RECAMBIABLE 140 l (6 bar 120°C) Vaso de expansión para sistemas cerrados de calefacción y climatización de 140 litros de capacidad con membrana no recambiable, temperatura de diseño de 120°C, temperatura máxima de trabajo de la membrana de 70°C, presión máxima de 6 bar y 1,5 bar de presión inicial de nitrógeno, homologado según Directiva 2014/68/UE de equipos a presión y conexión roscada R DN 25 (1"). Incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.			
001OB170	1,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	30,08	
P20ETS140	1,000	ud	Vaso expansión membrana no recambiable 140 l (6 bar 120°C)	213,60	213,60	
P20ETACC2	1,000	ud	Accesorios instalación vaso expansión	15,20	15,20	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	258,90	5,18	
Mano de obra.....						30,08
Materiales.....						228,80
Otros.....						5,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>264,06</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS						
03.03	m		TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN65 (2 1/2") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 65 (2 1/2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 75,3 y 76,6 mm, espesor de pared de 3,6 mm y masa de 6,42 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.			
001OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	9,02	
001OB180	0,450	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	8,22	
P20TA065	1,000	m	Tubo acero negro sold. 2 1/2" UNE-EN 10255	19,18	19,18	
P20TAAC212	1,000	ud	Accesorios acero negro 2 1/2"	4,50	4,50	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	40,90	0,82	
Mano de obra.....						17,24
Materiales.....						23,68
Otros.....						0,82
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>41,74</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.04	m		COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN76 e=32 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 76 mm (apta para tuberías DN 65 (2 1/2")) y espesor de 32 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
001OB180	0,300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEAI04763	1,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN76 e=32 mm	16,15	16,15	
P07CE300	1,000	ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	22,00	0,44	
Mano de obra.....						5,48
Materiales.....						16,48
Otros.....						0,44
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>22,40</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
03.05	m		CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=140 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 140 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
001OB180	0,170	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL140	1,000	m	Cubretuberías aluminio D=140 mm (e=0,6 mm)	11,36	11,36	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	14,50	0,29	
Mano de obra.....						3,10
Materiales.....						11,36
Otros.....						0,29
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>14,75</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.06	m		TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN50 (2") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 50 (2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 59,7 y 60,8 mm, espesor de pared de 3,6 mm y masa de 5,03 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.			
001OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	9,02	
001OB180	0,450	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	8,22	
P20TADN50	1,000	m	Tubo acero negro sold. 2" UNE-EN 10255	13,05	13,05	
P20TAAC2	1,000	ud	Accesorios acero negro 2"	1,62	1,62	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	31,90	0,64	

Mano de obra.....	17,24
Materiales.....	14,67
Otros.....	0,64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.07	m		COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN60 e=32 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 60 mm (apta para tuberías DN 50 (2")) y espesor de 32 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
001OB180	0,300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEAI04761	1,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN60 e=32 mm	13,73	13,73	
P07CE300	1,000	ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	19,50	0,39	

Mano de obra.....	5,48
Materiales.....	14,06
Otros.....	0,39
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.08	m		CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=130 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 130 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
001OB180	0,170	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL130	1,000	m	Cubretuberías aluminio D=130 mm (e=0,6 mm)	11,12	11,12	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	14,20	0,28	
Mano de obra.....						3,10
Materiales.....						11,12
Otros.....						0,28
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>14,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

03.09	m		TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN40 (1 1/2") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 40 (1 1/2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 47,9 y 48,8 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 3,56 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.			
001OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	9,02	
001OB180	0,450	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	8,22	
P20TA040	1,000	m	Tubo acero negro sold. 1 1/2" UNE-EN 10255	10,42	10,42	
P20TAAC112	1,000	ud	Accesorios acero negro 1 1/2"	1,07	1,07	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	28,70	0,57	
Mano de obra.....						17,24
Materiales.....						11,49
Otros.....						0,57
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>29,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.10	m		COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN48 e=32 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 48 mm (apta para tuberías DN 40 (1 1/2")) y espesor de 32 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
001OB180	0,300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEAI04759	1,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN48 e=32 mm	11,98	11,98	
P07CE300	1,000	ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	17,80	0,36	
Mano de obra.....						5,48
Materiales.....						12,31
Otros.....						0,36
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>18,15</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
03.11	m		CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=120 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 120 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
001OB180	0,170	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL120	1,000	m	Cubretuberías aluminio D=120 mm (e=0,6 mm)	10,89	10,89	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	14,00	0,28	
Mano de obra.....						3,10
Materiales.....						10,89
Otros.....						0,28
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>14,27</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.12	m		TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN25 (1") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 25 (1") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 33,3 y 34,2 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 2,41 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.			
001OB170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	6,02	
001OB180	0,300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P20TA025	1,000	m	Tubo acero negro sold. 1" UNE-EN 10255	7,42	7,42	
P20TAAC1	1,000	ud	Accesorios acero negro 1"	0,45	0,45	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	19,40	0,39	

Mano de obra.....	11,50
Materiales.....	7,87
Otros.....	0,39
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.13	m		COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN35 e=25 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 35 mm (apta para tuberías DN 25 (1")) y espesor de 25 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,034 W/m°C a 10°C y 0,037 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -40°C y +110°C, reacción al fuego BL-s2,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 10.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
001OB180	0,300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEAI04321	1,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN35 e=25 mm	7,84	7,84	
P07CE300	1,000	ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	13,70	0,27	

Mano de obra.....	5,48
Materiales.....	8,17
Otros.....	0,27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.14	m		CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=90 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 90 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
001OB180	0,170	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL90	1,000	m	Cubretuberías aluminio D=90 mm (e=0,6 mm)	9,58	9,58	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	12,70	0,25	
Mano de obra.....						3,10
Materiales.....						9,58
Otros.....						0,25
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>12,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.15	m		TUBO MULTICAPA (PERT-AI-PERT) DN32 Suministro e instalación de tubería multicapa tipo PERT-AI-PERT resistente a la temperatura compuesta por cinco capas (polietileno reticulado de alta densidad tipo PEX-b / adhesivo / aluminio / adhesivo / polietileno resistente a la temperatura PERT), de diámetro exterior 32 mm y espesor de pared de 3,0 mm, colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción, abrazaderas isofónicas, codos, té, manguitos, piezas especiales y accesorios. Totalmente instalada.			
001OB170	0,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	2,01	
001OB180	0,100	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	1,83	
P20TPPAPDN32	1,000	m	Tubo multicapa (PERT-AI-PERT) DN 32	8,26	8,26	
P20TPPAPAC32	1,000	ud	Accesorios multicapa DN32	0,53	0,53	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	12,60	0,25	
Mano de obra.....						3,84
Materiales.....						8,79
Otros.....						0,25
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>12,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.16	m		COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN32 e=9 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 32 mm y espesor de 9 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,034 W/m°C a 10°C y 0,037 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -40°C y +110°C, reacción al fuego BL-s2, d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 10.000. Incluso p.p. de corte para formación de codos, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
001OB180	0,300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEIA04042	1,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN32 e=9 mm	1,66	1,66	
P07CE300	1,000	ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	7,50	0,15	
Mano de obra.....						5,48
Materiales.....						1,99
Otros.....						0,15
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>7,62</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
03.17	m		CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=80 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 80 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
001OB180	0,170	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL180	1,000	m	Cubretuberías aluminio D=80 mm (e=0,6 mm)	9,58	9,58	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	12,70	0,25	
Mano de obra.....						3,10
Materiales.....						9,58
Otros.....						0,25
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>12,93</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.18	ud		PURGADOR RÁPIDO AUTOMÁTICO DN15 (1/2")			
			Suministro e instalación de purgador rápido automático, marca SEDICAL o similar, modelo SPIROTOP, con conexión de 1/2", PN 10 bar y temperatura máxima de servicio de 110°C, con cuerpo de latón y flotador de polipropileno. Incluso accesorios, tubería de conexión y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.			
O01OB170	0,350	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	7,02	
P20SCISTOP	1,000	ud	Purgador rápido automático DN15 (1/2")	48,00	48,00	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	55,00	1,10	
Mano de obra.....						7,02
Materiales.....						48,00
Otros.....						1,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>56,12</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
03.19	ud		VÁLVULA MARIPOSA HIERRO FUNDIDO FE/FE DN65 (2 1/2")			
			Suministro e instalación de válvula de mariposa embreada DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de hierro fundido recubierto con epoxi y mariposa de fundición dúctil. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
O01OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVM065	1,000	ud	Válvula mariposa 2 1/2"	37,33	37,33	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	47,40	0,95	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						37,33
Otros.....						0,95
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>48,31</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.20	ud		VÁLVULA ESFERA LATÓN DN50 (2")			
			Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 50 (1"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta +130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVE050	1,000	ud	Válvula de esfera 2"	34,72	34,72	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	44,80	0,90	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						34,72
Otros.....						0,90
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>45,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.21	ud		VÁLVULA ESFERA LATÓN DN40 (1 1/2")			
			Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 40 (1 1/2"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta +130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVE040	1,000	ud	Válvula de esfera 1 1/2"	24,48	24,48	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	34,50	0,69	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						24,48
Otros.....						0,69
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>35,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.22	ud		VÁLVULA ESFERA LATÓN DN25 (1")			
			Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 25 (1"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta +130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVE025	1,000	ud	Válvula de esfera 1"	10,52	10,52	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	20,60	0,41	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						10,52
Otros.....						0,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,96</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
03.23	ud		VÁLVULA ESFERA LATÓN DN15 (1/2")			
			Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 15 (1/2"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVE015	1,000	ud	Válvula de esfera 1/2"	4,25	4,25	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	14,30	0,29	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						4,25
Otros.....						0,29
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>14,57</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.24	ud		VÁLVULA ESFERA LATÓN TRES VÍAS DN25 (1") Suministro e instalación de válvula de esfera de tres vías para roscar H-H DN 25 (1"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVE3V25	1,000	ud	Válvula de esfera tres vías 1"	43,90	43,90	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	53,90	1,08	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						43,90
Otros.....						1,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>55,01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

03.25	ud		VÁLVULA REDUCTORA PRESIÓN ACCIÓN COMPENSADA LATÓN DN25 (1") Suministro e instalación de válvula reductora de presión de acción compensada para roscar DN 25 (1"), temperatura máxima de trabajo de 80°C, presión máxima de entrada de 25 bar, presión de salida regulable de 1 a 6 bar, con cuerpo de latón, muelle de acero, diafragma de latón, asiento de acero inoxidable AISI 303, obturador de latón y con toma de manómetro rosca 1/4". Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVVRED25	1,000	ud	Válvula reductora presión acción compensada DN25 (1")	54,96	54,96	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	65,00	1,30	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						54,96
Otros.....						1,30
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>66,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.26	ud		VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreadada DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVRETDN65	1,000	ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN65 (2 1/2")	35,94	35,94	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	46,00	0,92	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						35,94
Otros.....						0,92
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>46,89</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
03.27	ud		VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN50 (2") Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreadada DN 50 (2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVRETDN50	1,000	ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN50 (2")	31,25	31,25	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	41,30	0,83	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						31,25
Otros.....						0,83
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>42,11</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.28	ud		VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN40 (1 1/2") Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreada DN 40 (1 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVRETDN40	1,000	ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN40 (1 1/2")	27,30	27,30	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	37,30	0,75	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						27,30
Otros.....						0,75
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>38,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS						
03.29	ud		VÁLVULA RETENCIÓN UNIVERSAL LATÓN DN25 (1") Suministro e instalación de válvula de retención universal para roscar DN 25 (1"), PN 12 bar, temperatura máxima de servicio de 90°C, cuerpo de latón, disco de nylon y muelle de acero inoxidable AISI 304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVRETDN25	1,000	ud	Válvula retención universal latón DN25 (1")	6,41	6,41	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	16,40	0,33	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						6,41
Otros.....						0,33
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>16,77</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.30	ud		DESCONECTOR DN25 (1") Suministro e instalación de desconector para conexión roscada DN 25 (1"). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	0,800	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	16,04	
P20DESCDN25	1,000	ud	Desconector DN25 (1")	508,53	508,53	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	524,60	10,49	
Mano de obra.....						16,04
Materiales.....						508,53
Otros.....						10,49
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>535,06</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

03.31	ud		VÁLVULA DE SEGURIDAD LATÓN DN25 (1") REGULABLE 2-8 bar Válvula de seguridad de asiento plano y muelle directo DN 25 (1"), regulable de 2 a 8 bar, PN 16 bar, temperatura máxima de trabajo de 130°C, cuerpo y campana de latón, junta de cierre de teflón, muelle de acero tratado y tornillo de regulación y contratuerca de latón, incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20VESGDN25-R	1,000	ud	Válvula seguridad DN25 (1") 2-8 bar	46,00	46,00	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	56,00	1,12	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						46,00
Otros.....						1,12
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>57,15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.32	ud		MANGUITO ANTIVIBRATORIO GOMA DN65 (2 1/2")			
			Suministro e instalación de manguito antivibratorio con bridas DN 65 (2 1/2"), PN 10 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 110°C, cuerpo de elastómero EPDM, refuerzo interior de fibra de nylon y bridas de acero al carbono galvanizadas. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	0,800	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	16,04	
P20TVMANG65	1,000	ud	Manguito antivibratorio goma DN65 (2 1/2")	42,92	42,92	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	59,00	1,18	
Mano de obra.....						16,04
Materiales.....						42,92
Otros.....						1,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>60,14</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
03.33	ud		MANGUITO ANTIVIBRATORIO GOMA DN40 (1 1/2")			
			Suministro e instalación de manguito antivibratorio para roscar DN 40 (1 1/2"), PN 10 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 110°C, cuerpo de elastómero EPDM, refuerzo interior de fibra de nylon y tuercas de unión de fundición maleable galvanizadas. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	0,800	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	16,04	
P20TVMANG40	1,000	ud	Manguito antivibratorio goma DN40 (1 1/2")	28,58	28,58	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	44,60	0,89	
Mano de obra.....						16,04
Materiales.....						28,58
Otros.....						0,89
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>45,51</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.34	ud		FILTRO FUNDICIÓN DN65 (2 1/2")			
			Suministro e instalación de filtro con bridas DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 120°C, cuerpo y tapa de fundición con recubrimiento epoxi y tamiz de acero inoxidable AISI-304 (0,25 mm). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVFLDN65	1,000	ud	Filtro fundición DN65 (2 1/2")	87,26	87,26	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	97,30	1,95	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						87,26
Otros.....						1,95
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>99,24</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

03.35	ud		FILTRO LATÓN DN25 (1")			
			Suministro e instalación de filtro de latón para roscar DN 25 (1"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 110°C, cuerpo de latón y tamiz de acero inoxidable (0,25 mm). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20TVFLDN25	1,000	ud	Filtro latón DN25 (1")	7,30	7,30	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	17,30	0,35	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						7,30
Otros.....						0,35
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>17,68</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.36	ud		PUNTO DE VACIADO Y DESAGÜE ACERO C/SIFÓN BOTELLA DN32			
			Suministro y colocación de vaciado consistente en la colocación de una válvula de bola DN32, un sifón de acero negro, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de acero negro de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe más próximo, instalado, con uniones roscadas o pegadas. Incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.			
001OB170	0,800	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	16,04	
P17VACDN23	1,000	ud	Desagüe acero c/sifón botella DN32	108,50	108,50	
P17VACAC	1,000	ud	Accesorios punto de vaciado	5,60	5,60	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	130,10	2,60	
Mano de obra.....						16,04
Materiales.....						114,10
Otros.....						2,60
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>132,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 04 ELECTRICIDAD

### 04.01 ud CUADRO ELÉCTRICO CLIMATIZACIÓN

Cuadro eléctrico de central de producción de frío y calor para montaje en superficie, protección IP 55, conteniendo todos los elementos de protección de las líneas de alimentación a los distintos receptores, repartidores, embarrados, canaletas, cableado y elementos de soporte, un contador de energía eléctrica con conexión MODBUS, interruptores automáticos magnetotérmicos, interruptores diferenciales, contactores, selectores de tres posiciones, pulsadores de marcha y paro, pilotos luminosos LED, base de enchufe y demás apartamentas. Con las características técnicas que se indican en memoria y planos. Incluso conexionado con circuitos existentes, ayudas de albañilería, mano de obra, accesorios, fijación, montaje y pruebas. Completamente instalado según directrices del Proyecto y Dirección Facultativa.

001OB200	16,000 h	Oficial 1ª electricista	19,25	308,00
001OB210	16,000 h	Oficial 2ª electricista	18,01	288,16
P15FBCECL	1,000 ud	Armario y cableado cuadro eléctrico central climatización	459,00	459,00
P15FK4125	1,000 ud	Interruptor bloque relés magn. 4x125 A (reg.) C	455,75	455,75
P15FJ44030AC	3,000 ud	Diferencial 40 A/4P/30 mA tipo AC	180,54	541,62
P15FJ24030AC	3,000 ud	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	95,98	287,94
P15FJ24030SI	1,000 ud	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo SI	144,53	144,53
P15FK440	3,000 ud	PIA 4x40 A, 10/15 kA curva D	143,43	430,29
P15FK216	1,000 ud	PIA 2x16 A, 10/15 kA curva C	36,80	36,80
P15FK210	11,000 ud	PIA 2x10 A, 10/15 kA curva C	36,08	396,88
P15FM216	3,000 ud	Contactador 2x16 A - Auxiliares	46,78	140,34
P15FE650	3,000 ud	Selector 3 posiciones 10A	13,82	41,46
P15MA100	1,000 ud	Base schuko monobloc embornamiento rápido blanco estándar	17,43	17,43
P15FBCE	1,000 ud	Contador energía eléctrica conexión MODBUS	456,80	456,80
%MA05	5,000 %	Medios auxiliares	4.005,00	200,25

Mano de obra.....	596,16
Materiales.....	3.408,84
Otros.....	200,25
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.205,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.02	ud		CONEXIONADO ELÉCTRICO CUADRO ELÉCTRICO CLIMATIZACIÓN			
			Ampliación y conexionado de línea eléctrica existente a nuevo cuadro eléctrico de climatización incluyendo mano de obra, cableado, canalizaciones, cajas de registro, bloques de terminales, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos, rozas y ayudas de albañilería. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente conectado.			
001OB200	2,000	h	Oficial 1ª electricista	19,25	38,50	
001OB220	2,000	h	Ayudante electricista	18,01	36,02	
P15GBCSC	1,000	ud	Mat. al. cuadro eléctrico cond. Cu RZ1K(AS), tubos y registros	218,40	218,40	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	292,90	5,86	
Mano de obra.....						74,52
Materiales.....						218,40
Otros.....						5,86
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>298,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.03	m		CIRCUITO ALIMENTACIÓN BOMBA CALOR			
			Alimentación a bomba de calor desde cuadro eléctrico de la central de climatización incluyendo cables y canalización a receptor, de las siguientes características:			
			- Cable de cobre H07Z1-K (AS) 5x10 mm <sup>2</sup> 450/750 V s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).			
			- Canalización. Tubo de acero enchufable de 32 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atornillada.			
			Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
001OB200	0,070	h	Oficial 1ª electricista	19,25	1,35	
001OB210	0,070	h	Oficial 2ª electricista	18,01	1,26	
P15AXH0710	5,000	m	Cond. H07Z1-K (AS) 450/750 V 1x10 mm <sup>2</sup>	3,67	18,35	
P15GMAC32	1,000	m	Canalización fija superficie tubo acero M-32	7,26	7,26	
P15AH430	1,000	ud	Terminales y accesorios	1,40	1,40	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	29,60	0,59	
Mano de obra.....					2,61	
Materiales.....					27,01	
Otros.....					0,59	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>30,21</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.04	m		<b>CIRCUITO ALIMENTACIÓN BOMBA CLIMATIZACIÓN</b> Alimentación a bomba circuito climatización desde cuadro eléctrico de la central de climatización incluyendo cables y canalización a receptor, de las siguientes características:  - Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x1,5 mm2 450/750 V s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).  - Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atornillada.  Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	0,050	h	Oficial 1ª electricista	19,25	0,96	
O01OB210	0,050	h	Oficial 2ª electricista	18,01	0,90	
P15AXH071.5	3,000	m	Cond. H07Z1-K (AS) 450/750 V 1x1,5 mm2	0,58	1,74	
P15GMAC20	1,000	m	Canalización fija superficie tubo acero M-20	2,99	2,99	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	6,60	0,13	
Mano de obra.....						1,86
Materiales.....						4,73
Otros.....						0,13
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.05	m		CIRCUITO ALIMENTACIÓN EXTRACTOR			
			Alimentación a extractor desde cuadro eléctrico de la central de climatización incluyendo cables y canalización a receptor, de las siguientes características:			
			- Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750 V s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).			
			- Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atornillada.			
			Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	0,050	h	Oficial 1ª electricista	19,25	0,96	
O01OB210	0,050	h	Oficial 2ª electricista	18,01	0,90	
P15AXH071.5	3,000	m	Cond. H07Z1-K (AS) 450/750 V 1x1,5 mm <sup>2</sup>	0,58	1,74	
P15GMAC20	1,000	m	Canalización fija superficie tubo acero M-20	2,99	2,99	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	6,60	0,13	
				Mano de obra.....		1,86
				Materiales.....		4,73
				Otros.....		0,13
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>6,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.06	m		CIRCUITO ALIMENTACIÓN CUADRO CONTROL			
			Alimentación a cuadro de control de climatización desde cuadro eléctrico de la central de climatización incluyendo cables y canalización a receptor, de las siguientes características:			
			- Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750 V s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).			
			- Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atornillada.			
			Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	0,050	h	Oficial 1ª electricista	19,25	0,96	
O01OB210	0,050	h	Oficial 2ª electricista	18,01	0,90	
P15AXH07	3,000	m	Cond. H07Z1-K (AS) 450/750 V 1x1,5 mm <sup>2</sup>	0,58	1,74	
P15GMAC20	1,000	m	Canalización fija superficie tubo acero M-20	2,99	2,99	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	6,60	0,13	
Mano de obra.....						1,86
Materiales.....						4,73
Otros.....						0,13
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.07	ud		ALIMENTACIÓN PUNTO LUZ			
			Alimentación a punto de luz interior (simple / conmutado / cruce) desde cuadro eléctrico de zona, mecanismo o detector de presencia, incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro de zona, cables y canalización a luminaria y a mecanismos de accionamiento. De las siguientes características:			
			- Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x1,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750 V, s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).			
			- Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.			
			Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, y ayudas de albañilería. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
001OB200	0,500	h	Oficial 1ª electricista	19,25	9,63	
001OB220	0,500	h	Ayudante electricista	18,01	9,01	
P15GBALTPLUZ	1,000	ud	Mat. al. punto luz cond. Cu H07Z1K(AS), tubos y registros	47,30	47,30	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	65,90	1,32	
Mano de obra.....					18,64	
Materiales.....					47,30	
Otros.....					1,32	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>67,26</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.08	ud		ALIMENTACIÓN TOMA CORRIENTE			
			Alimentación a toma de corriente desde cuadro eléctrico de zona, incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro de zona, cables y canalización a mecanismo. De las siguientes características:			
			- Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x2,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750 V, s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).			
			- Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atornillada.			
			Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, y ayudas de albañilería. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	0,500	h	Oficial 1ª electricista	19,25	9,63	
O01OB220	0,500	h	Ayudante electricista	18,01	9,01	
P15GBALTTC	1,000	ud	Mat. al. toma corriente cond. Cu H07Z1K(AS), tubos y registros	57,98	57,98	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	76,60	1,53	
Mano de obra.....					18,64	
Materiales.....					57,98	
Otros.....					1,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>78,15</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.09	ud		PANTALLA ESTANCA LED 36 W 3.750 lm L=1.300 mm IP66 Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla de superficie estanca, de 1.300x60 mm, construida en policarbonato, protección IP 66, para una lámpara LED de 36 W, 3.750 lm, IRC 80 y temperatura de color de 4.000 K (Blanco natural). Incluso lámpara, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.			
001OB200	0,300	h	Oficial 1ª electricista	19,25	5,78	
001OB220	0,300	h	Ayudante electricista	18,01	5,40	
P16BB610	1,000	ud	Pantalla estanca LED 36 W 3.750 lm L=1.300 mm IP66	46,27	46,27	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,53	1,53	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	59,00	1,18	

Mano de obra.....	11,18
Materiales.....	47,80
Otros.....	1,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>60,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

04.10	ud		BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA ESTANCO LED 200 lm Bloque autónomo de emergencia estanco, de superficie, carcasa de material auto-extinguible y difusor opal, grado de protección IP65 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102; equipado con LEDs de 200 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexasiónado.			
001OB200	0,300	h	Oficial 1ª electricista	19,25	5,78	
001OB220	0,300	h	Ayudante electricista	18,01	5,40	
P16EE020	1,000	ud	Bloque autónomo de emergencia estanco LED 200 lm	69,06	69,06	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,53	1,53	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	81,80	1,64	

Mano de obra.....	11,18
Materiales.....	70,59
Otros.....	1,64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>83,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.11	ud		INTERRUPTOR ESTANCO IP55 SUPERFICIE			
			Punto luz sencillo realizado con tubo de acero M 20 y conductor de cobre de 1,5 mm2 y aislamiento 450/750 V, incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar de superficie con marco y envoltorio estanca IP55, totalmente montado e instalado.			
001OB200	0,400	h	Oficial 1ª electricista	19,25	7,70	
001OB220	0,400	h	Ayudante electricista	18,01	7,20	
P15MC090	1,000	ud	Interruptor sencillo estanco IP-55	10,10	10,10	
P15AH430	1,000	ud	Terminales y accesorios	1,40	1,40	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	26,40	0,53	

Mano de obra.....	14,90
Materiales.....	11,50
Otros.....	0,53
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.12	ud		BASE ENCHUFE "SCHUKO" ESTANCA IP55 SUPERFICIE			
			Base de enchufe con toma de tierra lateral, realizada con tubo de acero M20 y conductor de cobre de 2,5 mm2 con aislamiento 450/750 V, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra) incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillos y base de enchufe de superficie sistema "Schuko" 10-16 A (II+T) con envoltorio estanca IP55, totalmente montada e instalada.			
001OB200	0,400	h	Oficial 1ª electricista	19,25	7,70	
001OB220	0,400	h	Ayudante electricista	18,01	7,20	
P15MC050	1,000	ud	Base de enchufe gris estanca	11,44	11,44	
P15AH430	1,000	ud	Terminales y accesorios	1,40	1,40	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	27,70	0,55	

Mano de obra.....	14,90
Materiales.....	12,84
Otros.....	0,55
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.13	ud		TRASLADO CUADRO ELÉCTRICO Y ADAPTACIÓN CANALIZACIONES			
			Traslado de cuadro eléctrico existente incluyendo desconexión, verificación y puesta a punto, cajas de registro, empalmes, soportaje, adaptación de cableado y canalizaciones eléctricas y cajas de registro existentes, soportaje, ayudas de albañilería, mano de obra, accesorios y cualquier tipo de trabajo necesario para el correcto traslado y posterior funcionamiento. Completamente trasladado y en funcionamiento, siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.			
001OB200	4,000	h	Oficial 1ª electricista	19,25	77,00	
001OB220	4,000	h	Ayudante electricista	18,01	72,04	
P15AH431	1,000	ud	Material traslado cuadro eléctrico y adaptación canalizaciones	390,75	390,75	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	539,80	26,99	
Mano de obra.....						149,04
Materiales.....						390,75
Otros.....						26,99
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>566,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 05 REGULACIÓN Y CONTROL

05.01

ud CONTROL CENTRALIZADO

Suministro y montaje de equipo para la regulación y control, marca SEDICAL o similar, tipo CENTRAWebPlus 26P para un control de un máximo de 26 puntos, con protocolos de comunicación BACNet, LonWorks, M-BUS y ModBus, de las siguientes prestaciones:

- Monitorización de puntos en entorno texto y gráfico.
- Acceso y modificación a programas horarios, consignas.
- Acceso y modificación de parámetros.
- Registro histórico gráfico de tendencias exportables a EXCEL.
- Registro histórico de alarmas y reenvío a direcciones de correo electrónico.
- Distintos niveles de acceso por clave de usuario.

Incluyendo los siguientes componentes,

- Un controlador con pantalla y 26 puntos físicos.
- Licencia básica.
- Un controlador-convertidor de señal libremente programable BACNET, alimentación 24Vca; 6 AO, 10 UI, 4 relés y 4 TRIACs
- Un transformador 230Vca / 24 Vca - 6A.
- Ingeniería, programación y generación de documentación.
- Elaboración y diseño de gráficas de control.
- Cuadro eléctrico IP-66, albergando en su interior todos los dispositivos de control, magnetotérmico de protección y toma de corriente. Dimensiones 500 mm (A) x 200 mm (F) x 600 mm (h).

Incluyendo accesorios, mano de obra, conexionado, puesta en marcha y pruebas. Completamente instalado y en funcionamiento.

001OC360	16,000 h	Ingeniero Técnico	30,95	495,20
001OB200	8,000 h	Oficial 1ª electricista	19,25	154,00
001OB210	8,000 h	Oficial 2ª electricista	18,01	144,08
P20CENTRAW26	1,000 ud	Controlador centralizado	4.371,20	4.371,20
P20PEMSC	1,000 ud	Puesta en marcha sistema control	360,00	360,00
%MA05	5,000 %	Medios auxiliares	5.524,50	276,23

Mano de obra.....	793,28
Materiales.....	4.731,20
Otros.....	276,23
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.800,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
05.02	ud		SONDA MEDICIÓN TEMPERATURA EXTERIOR			
			Suministro e instalación de sonda de temperatura exterior con escala de medición comprendida entre -50°C y +70°C, carcasa de plástico (ABS) para montaje en pared. Incluso parte proporcional de pequeño material. Completamente montada, probada y funcionando.			
001OB200	0,500	h	Oficial 1ª electricista	19,25	9,63	
P20WRSTEXT	1,000	ud	Sonda medición temperatura exterior	40,80	40,80	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	50,40	1,01	
Mano de obra.....						9,63
Materiales.....						40,80
Otros.....						1,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>51,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.03	ud		SONDA MEDICIÓN TEMPERATURA DE INMERSIÓN CON VAINA 50 mm			
			Suministro e instalación de sonda de temperatura con escala de medición comprendida entre -50°C y +105°C, con sonda de inmersión con vaina de latón de 1/2" de 50 mm de longitud. Incluso parte proporcional de pequeño material y conexas. Completamente montada, probada y funcionando.			
001OB200	0,500	h	Oficial 1ª electricista	19,25	9,63	
P20WTST50	1,000	ud	Sonda temperatura inmersión con vaina 50 mm	44,00	44,00	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	53,60	1,07	
Mano de obra.....						9,63
Materiales.....						44,00
Otros.....						1,07
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>54,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
05.04	ud		CONTADOR ENERGÍA TÉRMICA Qn=25 m3/h DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de contador de energía térmica para un caudal nominal de 25 m3/h, temperatura de medición comprendida entre -20°C y +180°C, formado por caudalímetro de impulsos con conexión embreada DN 65 (2 1/2"), cabeza electrónica de medición con pantalla LCD y batería de larga duración. Incluso dos sondas de temperatura con vaina, calibración, accesorios conexionado y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	1,750	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	35,09	
P20JCEN25212	1,000	ud	Contador energía térmica Qn=25 m3/h DN80 (2 1/2")	1.256,00	1.256,00	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	1.291,10	25,82	
Mano de obra.....					35,09	
Materiales.....					1.256,00	
Otros.....					25,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.316,91</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						
05.05	ud		CONTADOR AGUA CHORRO MÚLTIPLE 30°C Qn=6,3 m3/h DN25 (1") Suministro e instalación de contador volumétrico de agua de chorro múltiple DN 25 (1") de conexión roscada DN 32 (1 1/4") para un caudal nominal de 6,3 m3/h, PN 16 bar y temperatura máxima de trabajo de 30°C. Incluso, calibración, accesorios, pequeño material y conexionado. Completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P17VI030	1,000	ud	Contador agua chorro múltiple 30°C Qn=6,3 m3/h DN25 (1")	204,80	204,80	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	214,80	4,30	
Mano de obra.....					10,03	
Materiales.....					204,80	
Otros.....					4,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>219,13</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
05.06	ud		CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - TIPO 1			
			Cableado y conexión de punto de control (sondas de temperatura y enclavamientos contactores) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por:			
			- Cableado de cobre flexible apantallado VC4V-K 2x1,0 mm <sup>2</sup> s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C y no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2).			
			- Canalización. Tubo de acero enchufable de 16 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atornillada.			
			Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	19,25	19,25	
O01OB210	1,000	h	Oficial 2ª electricista	18,01	18,01	
P15FBMATPCON1	1,000	ud	Material punto control apantallado 2x1 mm <sup>2</sup> Cu y tubo aisl.	38,40	38,40	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	75,70	1,51	
Mano de obra.....					37,26	
Materiales.....					38,40	
Otros.....					1,51	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>77,17</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
05.07	ud		CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - TIPO 2			
			Cableado y conexión de punto de control (bomba circuladora doble) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por:			
			- Cableado de cobre flexible apantallado VC4V-K 4x1,0 mm <sup>2</sup> s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C y no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2).			
			- Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atornillada.			
			Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	19,25	19,25	
O01OB210	1,000	h	Oficial 2ª electricista	18,01	18,01	
P15FBMATPCON2	1,000	ud	Material punto control apantallado 4x1 mm <sup>2</sup> Cu y tubo aisl.	63,24	63,24	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	100,50	2,01	
Mano de obra.....						37,26
Materiales.....						63,24
Otros.....						2,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>102,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
05.08	ud		CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - TIPO 3			
			Cableado y conexión de punto de control (Integración MODBUS) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por:			
			- Cableado de cobre flexible apantallado VC4V-K 2x1,0 mm <sup>2</sup> + 2x1,0 mm <sup>2</sup> s/UNE-EN 50525 con doble pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C y no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2).			
			- Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atornillada.			
			Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
001OB200	2,000	h	Oficial 1ª electricista	19,25	38,50	
001OB210	2,000	h	Oficial 2ª electricista	18,01	36,02	
P15FBMATPCON3	1,000	ud	Material punto control par trenzado apantallado y tubo aisl.	63,24	63,24	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	137,80	2,76	
Mano de obra.....					74,52	
Materiales.....					63,24	
Otros.....					2,76	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>140,52</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
05.09	ud		CONEXIÓN RED DATOS			
			Conexión de sistema de control centralizado con línea de datos para realización de la telegestión de la instalación. Incluso conexionado con redes de servicios de telecomunicaciones existente en el edificio, conductor UTP, canalización, configuración de servidor y switch, ayudas de albañilería, registro, pruebas y ajustes de forma que el servicio quede completamente establecido. Completamente instalado y en funcionamiento.			
001OB200	4,000	h	Oficial 1ª electricista	19,25	77,00	
001OB210	4,000	h	Oficial 2ª electricista	18,01	72,04	
P15FBMATTELG	1,000	ud	Material punto conexión red datos	340,00	340,00	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	489,00	24,45	
Mano de obra.....						149,04
Materiales.....						340,00
Otros.....						24,45
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>513,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TRECE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.10	ud		MANÓMETRO (0-6 bar)			
			Manómetro con escala 0-6 bar, conexión de 1/2", construido en latón dotado con una válvula de esfera, parte proporcional de tubería y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P20WV030	1,000	ud	Manómetro de 0 a 6 bar	30,03	30,03	
P20TA015	0,200	m	Tubo acero negro sold. 1/2" UNE-EN 10255	5,54	1,11	
P20TVE015	1,000	ud	Válvula de esfera 1/2"	4,25	4,25	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	45,40	0,91	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						35,39
Otros.....						0,91
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>46,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
05.11	ud		MANÓMETRO DIFERENCIAL (0-6 bar) Conjunto de medida para la lectura de presiones diferenciales compuesto por manómetro con escala 0-6 bar de latón, dos válvulas de esfera de 1/2", parte proporcional de tubería y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	0,800	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	16,04	
P20WV030	1,000	ud	Manómetro de 0 a 6 bar	30,03	30,03	
P20TA015	1,000	m	Tubo acero negro sold. 1/2" UNE-EN 10255	5,54	5,54	
P20TVE015	2,000	ud	Válvula de esfera 1/2"	4,25	8,50	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	60,10	1,20	
Mano de obra.....						16,04
Materiales.....						44,07
Otros.....						1,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>61,31</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
05.12	ud		TERMÓMETRO BIMETÁLICO CON VAINA (0-120°C) Termómetro de esfera bimetalico con vaina, escala 0°C-120°C, conexión de 1/2", caja de acero galvanizado, aro de acero inoxidable y vaina de latón. Incluso parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.			
001OB170	0,400	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	8,02	
P20WV020	1,000	ud	Termómetro horizontal D=63 esf. 0-120°C	10,04	10,04	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	18,10	0,36	
Mano de obra.....						8,02
Materiales.....						10,04
Otros.....						0,36
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>18,42</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 06 OBRA CIVIL Y MEDIOS AUXILIARES

06.01 ud IZADOS, TRANSPORTE Y TRASLADO DE EQUIPOS Y MATERIALES  
Realización de izados, transporte y traslados necesarios para retirada de equipos existentes e instalación de los nuevos, así como el movimiento de todo el material necesario para la ejecución de la obra, incluyendo, contratación de oruga cargadora sube escaleras, mano de obra, ayudas de albañilería, instalación de medios y/o equipos auxiliares y traslado de equipos tanto por el interior como por el exterior del edificio. Con parte proporcional de maquinaria auxiliar, medios auxiliares, así como la realización de cualquier trabajo necesario para la correcta implantación de los equipos y ejecución de obra.

001OA030	8,000 h	Oficial primera	19,86	158,88
001OA070	8,000 h	Peón ordinario	16,88	135,04
M02GECAR	1,000 ud	Alquiler carretilla oruga salva escaleras	250,00	250,00
%MA05	5,000 %	Medios auxiliares	543,90	27,20

Mano de obra.....	293,92
Maquinaria.....	250,00
Otros.....	27,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>571,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

06.02 ud TRASLADO EXTRACTOR  
Traslado de extractor existente incluyendo retirada de equipo y puesta a punto, reconexionado, conducto de chapa de acero galvanizada, adaptación de red de conductos existente, parte proporcional de aislamiento térmico (espuma elastomérica de 25 mm por el interior del conducto), soportaje, dispositivos antivibratorios, terminaciones, cableado y canalizaciones eléctricas, cajas de registro, ayudas de albañilería, mano de obra, accesorios y cualquier tipo de trabajo necesario para su correcto funcionamiento y ubicación. Completamente trasladado y en funcionamiento siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.

001OB170	4,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	80,20
001OB180	4,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	73,04
E06MATTRASEX	1,000 ud	Material traslado extractor	220,00	220,00
%MA05	5,000 %	Medios auxiliares	373,20	18,66

Mano de obra.....	153,24
Materiales.....	220,00
Otros.....	18,66
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>391,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.03	m2		APERTURA HUECOS FORJADO VIGUETAS/BOV. C/COMPRESOR			
			Apertura de huecos en forjados de viguetas y bovedillas, con anchura no superior al entrevigado, realizados con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.			
O01OA030	1,000	h	Oficial primera	19,86	19,86	
O01OA070	1,400	h	Peón ordinario	16,88	23,63	
M06CM010	1,400	h	Compresor portátil diesel media presión 2 m3/min 7 bar	2,99	4,19	
M06MP110	1,400	h	Martillo manual perforador neumatico 20 kg	3,61	5,05	
Mano de obra.....						43,49
Maquinaria.....						9,24
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>52,73</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.04	ud		CASETÓN VENTILACIONES			
			Construcción de casetón sobre la cubierta del edificio, destinado a la evacuación de efluentes de las bombas de calor, de 11,73 m2 de superficie en planta, 17,20 m de perímetro y 1,60 m de altura, incluyendo:			
			- Preparación y saneado de cubierta.			
			- Levantado de tela asfáltica en la zona afectada.			
			- Realización y adaptación de la impermeabilización según plano detalle y directrices de la Dirección Facultativa.			
			- Recibidos.			
			- Sellados.			
			- Construcción de cerramiento perimetral mediante ladrillo cara vista de idénticas características al existente en la fachada del edificio, incluyendo anclajes, juntas, ejecución de encuentros y piezas especiales, rejuntado y aplomados.			
			- Suministro e instalación de correas metálicas para soportaje de la cubrición.			
			- Cubrición con panel de chapa de acero galvanizado en caliente.			
			- Suministro e instalación de albardillas.			
			- Piezas de remate.			
			- Retirada de escombros y material sobrante.			
			- Reposiciones.			
			Con parte proporcional de aporte de materiales, mano de obra, alquiler de andamiaje, andamios móviles y maquinaria auxiliar, medios auxiliares, equipos de trabajo en altura, líneas de vida, izado de materiales a cubierta, limpieza, eliminación de residuos y la realización de cualquier trabajo necesario para la correcta ejecución del casetón de ventilaciones y siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.			
001OA030	32,000	h	Oficial primera	19,86	635,52	
001OA070	32,000	h	Peón ordinario	16,88	540,16	
E06OCAST	1,000	ud	Material y accesorios casetón ventilaciones	1.695,00	1.695,00	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	2.870,70	143,54	
Mano de obra.....					1.175,68	
Materiales.....					1.695,00	
Otros.....					143,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.014,22</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CATORCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.05	m2		CONDUCTO CHAPA 0,8 mm			
			Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, soportaje con elementos antivibratorios y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
001OB180	0,500	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	9,13	
P21CC020	1,000	m2	Chapa galvanizada 0,8 mm.c/vaina	30,72	30,72	
P21CC050	1,000	m2	Piezas chapa 0,8 mm. c/vaina	3,07	3,07	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	53,00	2,65	
Mano de obra.....						19,16
Materiales.....						33,79
Otros.....						2,65
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>55,60</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
06.06	m2		AISLAMIENTO INTERIOR CONDUCTOS ESPUMA ELASTOMÉRICA e=25 mm			
			Aislamiento térmico de interior de conductos con plancha de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, con protección antimicrobiana, de 25 mm de espesor, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,033 W/(m·K) a 0°C, resistencia a la difusión del vapor de agua mayor que 10.000, temperatura de empleo comprendida entre -50°C y +110°C, reacción al fuego B-s3,d0 y con un coeficiente de absorción acústica inferior a 0,45. Incluyendo fijación al conducto, adhesivo para las uniones, p.p. de corte para formación de piezas especiales, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
001OB170	0,111	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	2,23	
001OB180	0,500	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	9,13	
P21AF-25MME	1,000	m2	Plancha espuma elastomérica e=25 mm	41,23	41,23	
P07CP110	1,500	m	Cinta autoadhesiva 50x65	0,20	0,30	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	52,90	2,65	
Mano de obra.....						11,36
Materiales.....						41,53
Otros.....						2,65
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>55,54</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.07	m		JUNTA ELÁSTICA ANTIVIBRATORIA CONDUCTO Suministro e instalación de junta elástica antivibratoria fabricada en acero inoxidable y material elástico de fibra de vidrio revestida con poliuretano de medidas 45/60/45 mm, con parte proporcional de accesorios de montaje, elementos de fijación y mano de obra. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.			
001OB170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	6,02	
P15CCJA456045	1,000	m	Junta elástica antivibratoria 45/60/45 mm	22,62	22,62	
P15CCJAACC	1,000	ud	Accesorios junta elástica antivibratoria 45/60/45 mm	2,26	2,26	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	30,90	1,55	
Mano de obra.....						6,02
Materiales.....						24,88
Otros.....						1,55
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>32,45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
06.08	ud		REJILLA INTEMPERIE 1.200x825 mm Suministro y montaje de rejilla de intemperie de 1.200x825 mm, marca TROX o similar, modelo WG-1/1200x825/ER, con marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado y tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje, elementos de fijación, recibidos y ayudas. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	10,03	
P21ATAE120082	1,000	ud	Rejilla intemperie 1.200x825 mm	129,60	129,60	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	139,60	6,98	
Mano de obra.....						10,03
Materiales.....						129,60
Otros.....						6,98
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>146,61</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.09	m2		DEMOLICIÓN SOLADO BALDOSAS A MANO			
			Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, de terrazo, cerámicas o de gres, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.			
001OA070	0,750	h	Peón ordinario	16,88	12,66	
			Mano de obra.....			12,66
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,66</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
06.10	m2		BANCADA FLOTANTE			
			Bancada continua flotante antivibración, de hormigón armado, para apoyo de maquinaria, de 10 cm de espesor compuesta de hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre una lámina de espuma de polietileno de alta densidad, de 3 mm de espesor, apoyada sobre paneles antivibración de fibra de vidrio moldeada con ligante sintético, de 50 mm de espesor. Incluso capa separadora de film de polietileno de 0,05 mm de espesor y encofrado perimetral de ladrillo cerámico hueco. Incluso recibidos, medios auxiliares, accesorios y mano de obra. Completamente instalada.			
001OA030	0,650	h	Oficial primera	19,86	12,91	
001OA070	0,650	h	Peón ordinario	16,88	10,97	
E06OCBANFLOT	1,000	m2	Material y accesorios bancada flotante	59,50	59,50	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	83,40	4,17	
			Mano de obra.....			23,88
			Materiales.....			59,50
			Otros.....			4,17
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>87,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.11	m2		BANDEJA RECOGIDA CONDENSADOS			
			Construcción de bandeja de recogida de condensados construida en acero inoxidable, de 35 mm de altura, dotada de conexión de desagüe, con parte proporcional de recibidos, medios auxiliares, accesorios y mano de obra. Completamente instalada.			
001OA030	0,150	h	Oficial primera	19,86	2,98	
001OA070	0,150	h	Peón ordinario	16,88	2,53	
E06OCBANJCON	1,000	m2	Material y accesorios bandeja condensados	97,69	97,69	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	103,20	5,16	
Mano de obra.....						5,51
Materiales.....						97,69
Otros.....						5,16
TOTAL PARTIDA.....						108,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revision de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406. Nº Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds Resumen		Precio	Subtotal	Importe
06.12	<div>m2 TRASDOSADO AUTOPORTANTE ACÚSTICO</div> <div> <p>Trasdosado autoportante acústico formado por tabique interior, de 108 mm de espesor total, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales); complejo multicapa marca CHOVA o similar, gama ChovACUSTIC PLUS FIELTEX de 36 mm de espesor, 8,4 kg/m2 de masa superficial, formado por dos capas simétricas en densidad y espesor de fieltro textil adheridas térmicamente a una lámina viscoelástica de alta densidad de 4 mm de espesor, fijado mecánicamente al tabique mediante 6 fijaciones tipo "ChovAFIX 6" o similar, a cuyo lado externo se atornillan dos placas de yeso laminado de 13 mm de espesor y una lámina viscoelástica de alta densidad de 4 mm y 6,5 kg/m2 tipo "ViscoLAM 65" o similar de 4 mm de espesor, entre ambas placas.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad tipo ELASTOBAND 50 o similar y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. Con parte proporcional de accesorios, recibidos, piezas especiales, medios auxiliares y mano de obra. Completamente instalado.</p> </div>				
O01OA030	1,150 h	Oficial primera	19,86	22,84	
O01OA070	1,150 h	Peón ordinario	16,88	19,41	
P04PYTRASACC	1,000 m2	Materiales y accesorios trasdosado autoportante acústico	39,82	39,82	
%MA05	5,000 %	Medios auxiliares	82,10	4,11	
Mano de obra.....				42,25	
Materiales.....				39,82	
Otros.....				4,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>86,18</b>	

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.13	ud		PUERTA ACÚSTICA ACERO			
			Suministro e instalación de puerta acústica interior de una hoja practicable, formada por dos chapas de acero, de 800x2.000 mm de luz y altura de paso y 50 mm de espesor, lacada en color a elegir por la Dirección Facultativa, con refuerzos interiores longitudinales, entre los que se coloca un complejo aislante multicapa, absorbente acústico, con aislamiento a ruido aéreo de 56 dBA, con cerradura. Incluso recibidos, marcos, accesorios de montaje y mano de obra. Completamente instalada.			
001OA030	0,550	h	Oficial primera	19,86	10,92	
001OA070	0,550	h	Peón ordinario	16,88	9,28	
P13CPPUERTACC	1,000	ud	Puerta acústica acero	1.461,22	1.461,22	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	1.481,40	74,07	
Mano de obra.....					20,20	
Materiales.....					1.461,22	
Otros.....					74,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.555,49</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.14	ud		SUMIDERO SIFÓNICO PVC C/REJILLA PVC 300x300 mm SI 90-110 mm			
			Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida integrada de 90-110 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.			
001OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	9,02	
P02EDS030	1,000	ud	Sumidero sifónico c/reja PVC L=300 mm s.integrada D=90-110 mm	23,21	23,21	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,53	1,53	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	33,80	1,69	
Mano de obra.....					9,02	
Materiales.....					24,74	
Otros.....					1,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>35,45</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.15	m2		SOLERA TERRAZO U/INTENSO MICROGRANO 60x40 C/OSC.C/R			
			Solado de terrazo interior micrograno uso intensivo, de 60x40x3,3 cm. en color oscuro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/rodapié de terrazo pulido en fábrica en piezas de 40x7,5 cm. y limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones), medido en superficie realmente ejecutada.			
001OA030	0,400	h	Oficial primera	19,86	7,94	
001OA070	0,400	h	Peón ordinario	16,88	6,75	
P08TB150	1,050	m2	Baldosa terrazo 60x40x3,3 cm micrograno alta resistencia	9,80	10,29	
P08TP050	1,150	m	Rodapié terrazo 40x7,5 cm	1,75	2,01	
A02A160	0,030	m3	Mortero cemento M-5 C/mezcla río/miga	69,30	2,08	
P01AA020	0,020	m3	Arena de río 0/6 mm	17,09	0,34	
P01FJ150	1,000	m2	Pasta para juntas de terrazo	0,44	0,44	
P08TW010	1,000	m2	Pulido y abrillantado in situ terrazo	7,20	7,20	
Mano de obra.....						14,69
Materiales.....						22,36
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>37,05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS						
06.16	m2		LAVADO Y RASCADO PINTURAS VIEJAS			
			Lavado y rascado de pinturas viejas al temple sobre paramentos verticales y horizontales.			
001OA030	0,165	h	Oficial primera	19,86	3,28	
001OA070	0,165	h	Peón ordinario	16,88	2,79	
Mano de obra.....						6,07
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,07</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.17	m2		PINTURA AL AGUA N-5 MATE CERTF. AENOR LAVABILIDAD 5000CL BLANCA Pintura plástica mate transpirable, en dispersión acuosa, mate y lavable, según norma UNE-ISO 11988:2007. Tipo II. Pintura de uso general en construcción y decoración sobre superficies de yeso, yeso laminado, escayola, hormigón, cemento, etc. En superficies de hormigón, yeso, cemento o mortero a base de ligantes hidráulicos nuevos imprimir con 1 mano de sellador acrílico Hidrocril. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicar mínimo 2 manos de N-5 diluidas en un 10%. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Producto certificado según EN 1504-2 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones).			
001OA030	0,150	h	Oficial primera	19,86	2,98	
001OA070	0,150	h	Peón ordinario	16,88	2,53	
P25OZ080	0,166	l	Acrílico al agua Hidrocril semi-mate exc. Penetración/adherencia	13,30	2,21	
P25EI140	0,250	l	Pintura al agua N-5 mate con cert. Aenor lavabilidad 5.000 ciclo	7,58	1,90	
P25WW220	0,080	ud	Pequeño material	0,91	0,07	
Mano de obra.....						5,51
Materiales.....						4,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>9,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.18	ud		<b>OBRA CIVIL Y AYUDAS ALBAÑILERÍA</b> Trabajos de obra civil y ayudas de albañilería necesarias para la ejecución de la totalidad de la reforma de la central de producción de frío y calor, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga y descarga de equipos.</li> <li>- Medios y trabajos auxiliares para el izado de materiales a la azotea del edificio.</li> <li>- Apertura y tapado de rozas, huecos y pasamuros.</li> <li>- Realización de taladros.</li> <li>- Tapado de huecos en sala técnica de climatización.</li> <li>- Construcción de pasamuros.</li> <li>- Montajes y desmontajes de andamiajes, líneas de vida y vallas de contención de personal ajeno a la obra.</li> <li>- Instalación de soportes para red hidráulica, eléctrica y control. Con abrazaderas isofónicas.</li> <li>- Instalación de soportes antivibratorios de redes de conductos.</li> <li>- Adaptación y sellados de impermeabilización de cubierta en la zona afectada por esta actuación.</li> <li>- Demolición de bandeja de recogida de condensados.</li> <li>- Retirada y posterior reposición de rejillas de ventilación y conductos de aporte de aire en sala técnica de climatización.</li> <li>- Realización de las obras necesarias para la conexión de vaciados y bandeja de condensados a la red existente de saneamiento.</li> <li>- Sellados de pasos de instalaciones.</li> <li>- Reparación de zonas afectadas.</li> <li>- Adaptación de conductos existentes de extracción ocasionado por la construcción del nuevo trasdosado autoportante acústico.</li> <li>- Recibidos de conductos, anclajes, soportes, marcos, puertas y rejillas.</li> <li>- Guarnecidos y enlucidos.</li> <li>- Retirada de escombros y material sobrante.</li> <li>- Reposiciones.</li> <li>- Aporte de materiales y realización de trabajos especificados por el Coordinador de Seguridad y Salud.</li> <li>- Trabajos de limpieza.</li> </ul> <p>Con parte proporcional de material, alquiler de andamiaje, andamios móviles y maquinaria auxiliar, medios auxiliares y cualquier trabajo o remate de albañilería necesario para la correcta ejecución de la obra, dejando la zona de actuación en las mismas condiciones en los que se encuentra en la actualidad y siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.</p>			
O01OA030	80,000	h	Oficial primera	19,86	1.588,80	
O01OA070	80,000	h	Peón ordinario	16,88	1.350,40	
E06OCMAND	1,000	ud	Andamiaje y líneas de vida	1.587,26	1.587,26	
E06OCREC	1,000	ud	Recibidos	235,60	235,60	
E06OCSOP	1,000	ud	Soportaje	136,50	136,50	
E06OCSELL	1,000	ud	Sellados	134,00	134,00	
E06OCIMP	1,000	ud	Adaptación impermeabilización cubierta	214,13	214,13	
E06OCREP	1,000	ud	Reposiciones	234,00	234,00	
E06OCGUARN	1,000	ud	Guarnecidos	632,00	632,00	
E06OCASAN	1,000	ud	Adaptación red saneamiento	212,25	212,25	
E06OCMAT	1,000	ud	Materiales y accesorios obra civil y ayudas	562,00	562,00	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
E06OCMATSG	1,000	ud	Materiales Seguridad y Salud	397,00	397,00	
%MA05	5,000	%	Medios auxiliares	7.283,90	364,20	
Mano de obra.....						2.939,20
Materiales.....						4.344,74
Otros.....						364,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>7.648,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

06.19	ud	SEÑALIZACIÓN			
Señalización con franjas, anillos y flechas realizadas sobre la superficie exterior de las tuberías de aislamiento, en cumplimiento de la norma UNE 100100. Incluso instalación de esquema de principio.					
O01OB170	2,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	40,10	
P32SSSEÑALIZ	1,000 ud	Señales para las conducciones	26,32	26,32	
P32SSCUADROE	1,000 ud	Cuadro esquema de principio	15,48	15,48	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	81,90	1,64	
Mano de obra.....				40,10	
Materiales.....				41,80	
Otros.....				1,64	
TOTAL PARTIDA.....				83,54	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

- 07.01 ud PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
- Elaboración del Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción y en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. Consistente en:
- Tramitación de la Comunicación y Apertura de los Centros de Trabajo y habilitación del Libro de Subcontratación.
  - Elaboración del Plan de Seguridad y Salud.

P31PSS	1,000 ud	Plan seguridad y salud	500,00	500,00
				Materiales..... 500,00
				<b>TOTAL PARTIDA..... 500,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS

- 07.02 ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm
- Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.

001OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,88	1,69
P31SC030	1,000 ud	Panel completo PVC 700x1000 mm.	13,50	13,50
				Mano de obra..... 1,69
				Materiales..... 13,50
				<b>TOTAL PARTIDA..... 15,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

- 07.03 ud CASCO + PROTECTOR DE OIDOS
- Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.

P31IA015	1,000 ud	Casco seguridad + protector oídos	17,65	17,65
				Materiales..... 17,65
				<b>TOTAL PARTIDA..... 17,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.04	ud		CASCO TRABAJOS EN ALTURA			
			Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000V (EN-50365). Peso: 375gr. Colores: Blanco y amarillo s/norma: EN-397 y EN-50365.			
P31IA016	1,000	ud	Casco trabajos en altura	15,40	15,40	
			Materiales.....			15,40
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,40</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
07.05	ud		CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE			
			Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.			
P31IC170	1,000	ud	Chaleco de obras reflectante.	2,76	2,76	
			Materiales.....			2,76
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,76</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
07.06	ud		GAFAS CONTRA IMPACTOS			
			Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.			
P31IA120	0,333	ud	Gafas protectoras	8,06	2,68	
			Materiales.....			2,68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
07.07	ud		PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD			
			Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.			
P31IP025	1,000	ud	Par botas de seguridad	25,24	25,24	
			Materiales.....			25,24
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,24</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.08	ud		PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.			
P31IM030	1,000	ud	Par guantes uso general serraje	2,31	2,31	
					<hr/>	
					Materiales.....	2,31
					<hr/>	
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,31</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
07.09	ud		PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con Arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.			
P31IA105	0,200	ud	Casco + pantalla soldador	15,23	3,05	
					<hr/>	
					Materiales.....	3,05
					<hr/>	
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS						
07.10	ud		MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.			
P31IA158	1,000	ud	Mascarilla celulosa desechable	1,40	1,40	
					<hr/>	
					Materiales.....	1,40
					<hr/>	
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,40</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.11	ud		EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnes y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Certificado CE. Normas EN 696 y EN 353-2, s/R.D 542/2020.			
001OA030	0,200	h	Oficial primera	19,86	3,97	
001OA070	0,200	h	Peón ordinario	16,88	3,38	
P31IS770	0,100	ud	Cjto. 1percha+ 1eslinga+1arnes	268,15	26,82	
P31IS760	1,000	ud	Tubo cónico perdido	7,25	7,25	
Mano de obra.....						7,35
Materiales.....						34,07
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>41,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.12	ud		PUNTO DE ANCLAJE FIJO Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tomillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.			
001OA030	0,050	h	Oficial primera	19,86	0,99	
001OA070	0,100	h	Peón ordinario	16,88	1,69	
P31IS670	1,000	ud	Punto de anclaje fijo	15,35	15,35	
Mano de obra.....						2,68
Materiales.....						15,35
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>18,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.13	m		LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			
001OA030	0,100	h	Oficial primera	19,86	1,99	
001OA070	0,100	h	Peón ordinario	16,88	1,69	
P31IS470	0,070	ud	Disp. ant. tb. vert./hor. desliz.+esl.90 cm.	105,56	7,39	
P31IS600	1,050	m	Cuerda nylon 14 mm.	1,93	2,03	
Mano de obra.....						3,68
Materiales.....						9,42
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>13,10</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

07.14	m2		PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES Protección horizontal de huecos con cuajado de tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje (amortizable en 2 usos). s/R.D. 486/97.			
001OA030	0,250	h	Oficial primera	19,86	4,97	
001OA070	0,250	h	Peón ordinario	16,88	4,22	
P31CB030	0,050	m3	Tablón madera pino 20x7 cm	232,21	11,61	
P31CB200	0,050	kg	Puntas planas acero 20x100	0,93	0,05	
Mano de obra.....						9,19
Materiales.....						11,66
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,85</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.15	m		CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.			
001OA070	0,050	h	Peón ordinario	16,88	0,84	
P31SB010	1,100	m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0,06	0,07	
Mano de obra.....						0,84
Materiales.....						0,07
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>0,91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						
07.16	ud		EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PRESIÓN INCORPORADA Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.			
001OA070	0,500	h	Peón ordinario	16,88	8,44	
P23FJ030	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	60,62	60,62	
Mano de obra.....						8,44
Materiales.....						60,62
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>69,06</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS						
07.17	ud		BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
001OA070	0,100	h	Peón ordinario	16,88	1,69	
P31BM110	1,000	ud	Botiquín de urgencias	47,90	47,90	
P31BM120	1,000	ud	Reposición de botiquín	16,28	16,28	
Mano de obra.....						1,69
Materiales.....						64,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>65,87</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 08 PRUEBAS, PERMISOS Y TRAMITACIONES

08.01 ud PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Puesta en marcha y realización de pruebas de las instalaciones realizadas según especificaciones de la normativa vigente y del Proyecto, entregando a la Dirección Facultativa hoja resumen con todos los datos obtenidos y dejando la instalación en completo funcionamiento.

001OB170	8,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20,05	160,40
001OB180	8,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	146,08
P32SIINT	1,000 ud	Pruebas y puesta en marcha instalación	850,00	850,00

Mano de obra.....	306,48
Materiales.....	850,00
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.156,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

08.02 ud DOCUMENTACIÓN

Documentación de la instalación ejecutada, incluyendo los siguientes elementos (por triplicado):

- Juego de planos finales de obra de detalle y de montaje en soporte informático.
- Manual de instrucciones de la instalación.
- Manual de mantenimiento de la instalación.
- Normativa de seguridad aplicable a la instalación.
- Juego de catálogos de los elementos instalados.

P32SILDOC	1,000 ud	Documentación de la instalación	725,00	725,00
-----------	----------	---------------------------------	--------	--------

Materiales.....	725,00
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>725,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
08.03	ud		REGISTRO DGPEI REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO			
			Registro ante la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid de la reforma de la central de producción de frío, contemplando la realización de proyecto técnico, gastos de visado en Colegio Profesional, tramitación de toda la documentación, emisión de los certificados de montaje y de pruebas, manual de servicio, memoria técnica y certificado de instalación frigorífica, y abono de tasas de Industria y tarifa de Organismo de Control Autorizado (OCA).			
P32SILEGRCT	1,000	ud	Registro reforma central producción frío DGPEI	3.017,00	3.017,00	
P32SIEICIRCT	1,000	ud	Tarifa EICI 100<P<250 kW (Inst. Térmicas)	624,08	624,08	
P32SIEICIFRI	1,000	ud	Coste adicional Tarifa EICI circuito primario Inst. Frigorífica	118,80	118,80	
P32SITASIND1	1,000	ud	Tasas instalaciones DGPEI PEM>60.000 €	52,04	52,04	
Materiales.....						3.811,92
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.811,92</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS ONCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
08.04	ud		REGISTRO DGPEI MODIFICACIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
			Registro ante la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid de la reforma de la instalación eléctrica de baja tensión de la central de producción de frío, contemplando la realización de proyecto técnico, gastos de visado en Colegio Profesional, tramitación de toda la documentación, emisión de los certificados finales de obra y de instalación eléctrica y abono de tasas de Industria y tarifa de Organismo de Control Autorizado (OCA).			
P32SILEGEL	1,000	ud	Registro reforma instalación eléctrica DGPEI	1.250,00	1.250,00	
P32SIEICIEL	1,000	ud	Tarifa EICI 50<P<100 kW (Inst. Eléctricas)	539,34	539,34	
P32SITASIND1	1,000	ud	Tasas instalaciones DGPEI PEM>60.000 €	52,04	52,04	
Materiales.....						1.841,38
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.841,38</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. No 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 18529406.



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO





# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO 01: DESMONTAJES Y GESTIÓN DE RESIDUOS

### 01.01 ud DESMONTAJE CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR

Desmontaje para su posterior recuperación o transporte a vertedero, o al lugar indicado por la propiedad, según se determine en cada caso; de una bomba de calor agua/aire; válvulas de cierre y aislamiento, válvulas de retención, sondas, termostatos, elementos de medida y control, conductos y tuberías con sus correspondientes aislamientos; canalizaciones eléctricas; cajas de registro; cuadros y demás elementos de la instalación eléctrica de la central de producción de frío y calor y, en general, todas las instalaciones inseribles; incluyendo andamios, carga, descarga y transporte, incluso p/p de documentación y legalizaciones ante los organismos oficiales.

Desmontaje Central	1	1,00		
Producción Frío y Calor				
			1,00	987,51
				987,51

### 01.02 kg TRATAMIENTO EQUIPOS CLIMATIZACIÓN

Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente) de maquinaria de climatización.

Tratamiento Bomba Calor a	736	736,00		
Desmantelar				
			736,00	0,74
				544,64

### 01.03 kg RECOGIDA DE REFRIGERANTE

Recogida de refrigerante de sistemas existentes en botellas adecuadas, garantizando emisiones cero. Incluso equipo portátil de recuperación de gases refrigerantes, mano de obra y medios auxiliares.

Recogida Refrigerante	17,3	17,30		
Bomba Calor a				
Desmantelar				
			17,30	18,23
				315,38

### 01.04 kg TRATAMIENTO R407C

Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente) de gas refrigerante (R407C) y limpieza de botellas de recuperación.

Tratamiento Refrigerante	17,3	17,30		
Bomba Calor a				
Desmantelar				
			17,30	25,92
				448,42

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. No 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.05</b>	<b>kg TRATAMIENTO ACEITE USADO</b> Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de aceite usado almacenados en la instalación en bidones de tapones de 220 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Tratamiento Aceite	10				10,00			
	Enfriadora a Desmantelar								
							10,00	40,90	409,00
<b>01.06</b>	<b>ud TRATAMIENTO BIDÓN 60 l ABSORBENTES Y TPAOS CONTAMINADOS</b> Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de absorbentes y trapos contaminados, almacenados en la instalación en bidones de 60 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Tratamiento Absorbentes y	1				1,00			
	Trapos Contaminados								
							1,00	48,80	48,80
<b>01.07</b>	<b>m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS</b> Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Clasificación Residuos	6				6,00			
							6,00	16,88	101,28
<b>01.08</b>	<b>m3 CARGA RCD EN SACOS MANO</b> Carga de RCD en sacos y evacuación a una distancia máxima de 20 m, por medios manuales, sobre camión pequeño, contenedor o tubo de evacuación.								
	Carga RCD	6				6,00			
							6,00	16,88	101,28
<b>01.09</b>	<b>mes ALQUILER CONTENEDOR RCD 4m3</b> Coste del alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Contenedor RCD	3				3,00			
							3,00	64,68	194,04

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.10</b>	<b>ud TRAN.PLAN.&lt;50km.CONTENEDOR RCD 4m3</b> Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 4 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del saco ni el canon de la planta. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Transporte RCD	2				2,00			
							2,00	70,67	141,34
<b>01.11</b>	<b>t CANON RCD MEZCLADO</b> Descarga en planta de reciclaje de RCD no separado en fracciones (RCD inertes mezclados con recuperables (madera, plástico,...) y otros, incluyendo el canon y el extendido.								
	Canon RCD	6				6,00			
							6,00	24,88	149,28
<b>TOTAL CAPÍTULO 01: DESMONTAJES Y GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>									<b>3.440,97</b>

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406.

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO 02: EQUIPOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406.  
Nº Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## 02.01 ud BOMBA CALOR AIRE-AGUA 26,8/33,9 kW

Suministro e instalación de bomba de calor compacta de agua condensada por aire construida en chapa de acero galvanizado con estructura autoportante y protegido con pintura de poliéster tratada térmicamente, diseñada para instalaciones en exterior, dotada de compresor scroll de regulación inverter montado sobre soportes antivibratorios con válvula de retención y sonda de temperatura en descarga, intercambiador de placas acero inoxidable, válvula de expansión electrónica, válvula de cuatro vías para inversión de ciclo, filtros antiácidos y deshidratadores, visor de líquido refrigerante, separador de partículas en aspiración de compresor, ventilador axial EC con protección electrónica interna, sistema de control modulante de presión de condensación, microprocesador electrónico de control con protocolo de comunicación MODBUS y mando, cuadro eléctrico con relé de protección de compresor por falta de fase, equilibrado de fase y protección del sentido de rotación y dotada de resistencia eléctrica de calentamiento de cárter. De las siguientes prestaciones:

- Marca: KEYTER o similar
- Modelo: NESEA INVERTER KWF 4030 I
- Potencia frigorífica nominal: 26,8 kW (TEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)
- EER: 3,01 (TEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)
- SEER: 5,16
- Potencia calorífica nominal: 33,9 kW (TEXT=7°C / TAGUA=45/39°C)
- COP: 3,81 (TEXT=7°C / TAGUA=45/39°C)
- SCOP: 4,01 (Clima medio)
- Refrigerante: R410A
- Carga de refrigerante: 7,9 kg
- Número de compresores: 1
- Tipo de compresor: Scroll Inverter
- Rango de potencia: 25 ÷ 100 %
- Número de ventiladores: 1
- Tipo ventilador: EC PLUG FAN
- Caudal de aire: 7.000 m3/h
- Presión disponible: 250 Pa
- Pérdida carga hidráulica: 46,62 kPa (4,8 m.c.a.)
- Potencia eléctrica compresores: 7,8 kW
- Potencia eléctrica ventilador: 1,1 kW
- Potencia eléctrica total: 8,9 kW
- Intensidad eléctrica absorbida nominal: 14,4 A
- Intensidad eléctrica máxima: 24,4 A
- Intensidad eléctrica de arranque: 32,7 A
- Alimentación eléctrica: 400/III/50
- Nivel de potencia sonora: 82,1 dB(A)
- Nivel presión sonora a 10 m: 50,1 dB(A)
- Dimensiones: 1.230 mm (L) x 750 mm (A) x 1.567 mm (h)
- Peso: 263 kg

Dotada de los siguientes módulos:

- Módulo hidrónico compuesto por bomba circuladora, vaso de expansión, válvula de seguridad, interruptor de flujo y filtro de malla externo.
- Interruptor de baja presión para la protección de la bomba.
- Kit de resistencias eléctricas en elementos hidráulicos para trabajo con bajas temperaturas exteriores.
- Ventilador radial EC montado en cajón frontal con presión disponible para la conducción del aire al exterior.
- Aislamiento acústico de compresor.
- Display para driver de válvula expansión electrónica.
- Display de mantenimiento para driver de compresor inverter.
- Controlador de fases de detección de sobretensión y subtenión.
- Tarjeta de comunicación ModBUS RS485
- Elementos antivibratorios.

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	Incluyendo ayudas de albañilería y obra civil complementaria, mano de obra, medios auxiliares, recogida de condensados, soportes de apoyo, anclajes y conexión a red de tuberías, de conductos, eléctrica y de control, así como puesta en marcha por el servicio técnico del fabricante. Totalmente montada, conexcionada y en funcionamiento.								
	Bomba Calor Aire-Agua	3				3,00			
							3,00	14.581,75	43.745,25
<b>02.02</b>	<b>ud BOMBA DOBLE CIRCUITO CLIMATIZACIÓN</b>								
	Suministro e instalación de bomba circuladora doble de caudal variable de bajo consumo energético, con motores de imán permanente, rotores encapsulados, marca SEDICAL o similar, modelo AMD 65/12-B, PN 6 bar, temperatura máxima de trabajo 110°C, potencia eléctrica 736 W, alimentación eléctrica monofásica (230/I/50), protección IP44, peso 42 kg y dotada con variadores de frecuencia y controladores. Incluso accesorios, mano de obra y pequeño material. Completamente montada, probada y funcionando.								
	Bomba Circuito Climatización	1				1,00			
							1,00	3.308,78	3.308,78
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02: EQUIPOS .....</b>								<b>47.054,03</b>

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406.

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 03: RED HIDRÁULICA									
03.01	ud DEPÓSITO INERCIA ACERO NEGRO 476 l								
Suministro e instalación de depósito de inercia de acero negro aislado térmicamente con espuma de 100 mm de espesor, de las siguientes características:									
- Marca: GREENHEISS o similar									
- Modelo: DPAN/DI 500									
- Volumen: 476 litros									
- Presión máxima de trabajo: 6 bar									
- Temperatura máxima de trabajo: 95°C									
- Diámetro exterior: 850 mm									
- Altura total: 1.775 mm									
- Peso en vacío: 120 kg									
Incluso p.p de mano de obra, medios auxiliares, accesorios, conexionado, y pruebas. Totalmente instalado y en funcionamiento.									
Depósito Inercia		1					1,00		
							1,00	971,50	971,50
03.02	ud VASO EXPANSIÓN MEMBRANA NO RECAMBIABLE 140 l (6 bar 120°C)								
Vaso de expansión para sistemas cerrados de calefacción y climatización de 140 litros de capacidad con membrana no recambiable, temperatura de diseño de 120°C, temperatura máxima de trabajo de la membrana de 70°C, presión máxima de 6 bar y 1,5 bar de presión inicial de nitrógeno, homologado según Directiva 2014/68/UE de equipos a presión y conexión roscada R DN 25 (1"). Incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.									
Depósito Expansión		1					1,00		
							1,00	264,06	264,06
03.03	m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN65 (2 1/2")								
Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 65 (2 1/2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 75,3 y 76,6 mm, espesor de pared de 3,6 mm y masa de 6,42 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.									
Tuberías Conexionado Bombas Calor (Primario + Secundario)		2	23,00				46,00		
Conexionado Ramal Climatización Planta Baja		2	3,00				6,00		
							52,00	41,74	2.170,48

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406.



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.04</b>	<b>m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN76 e=32 mm</b> Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 76 mm (apta para tuberías DN 65 (2 1/2")) y espesor de 32 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aisl. Tuberías Conexionado Bombas Calor (Primario + Secundario)	2	23,00			46,00			
	Aisl. Conexionado Ramal Climatización Planta Baja	2	3,00			6,00			
							52,00	22,40	1.164,80
<b>03.05</b>	<b>m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=140 mm (e=0,6 mm)</b> Instalación de recubrimiento en aluminio de 140 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aisl. Tuberías Conexionado Bombas Calor (Primario + Secundario)	2	23,00			46,00			
	Aisl. Conexionado Ramal Climatización Planta Baja	2	3,00			6,00			
							52,00	14,75	767,00
<b>03.06</b>	<b>m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN50 (2")</b> Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 50 (2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 59,7 y 60,8 mm, espesor de pared de 3,6 mm y masa de 5,03 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.								
	Conexionado Ramal Climatización Planta Primera	2	10,00			20,00			
							20,00	32,55	651,00

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.07	<b>m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN60 e=32 mm</b> Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 60 mm (apta para tuberías DN 50 (2")) y espesor de 32 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aisl. Conexionado Ramal	2	10,00			20,00			
	Climatización Planta								
	Primera								
							20,00	19,93	398,60
03.08	<b>m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=130 mm (e=0,6 mm)</b> Instalación de recubrimiento en aluminio de 130 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aisl. Conexionado Ramal	2	10,00			20,00			
	Climatización Planta								
	Primera								
							20,00	14,50	290,00
03.09	<b>m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN40 (1 1/2")</b> Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 40 (1 1/2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 47,9 y 48,8 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 3,56 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.								
	Conexión Bomba Calor 1	2	6,00			12,00			
	Conexión Bomba Calor 2	2	4,00			8,00			
	Conexión Bomba Calor 3	2	4,00			8,00			
							28,00	29,30	820,40

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.10</b>	<b>m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN48 e=32 mm</b> Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 48 mm (apta para tuberías DN 40 (1 1/2")) y espesor de 32 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Ails. Conexión Bomba Calor 1	2	6,00			12,00			
	Ails. Conexión Bomba Calor 2	2	4,00			8,00			
	Ails. Conexión Bomba Calor 3	2	4,00			8,00			
							28,00	18,15	508,20
<b>03.11</b>	<b>m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=120 mm (e=0,6 mm)</b> Instalación de recubrimiento en aluminio de 120 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Ails. Conexión Bomba Calor 1	2	6,00			12,00			
	Ails. Conexión Bomba Calor 2	2	4,00			8,00			
	Ails. Conexión Bomba Calor 3	2	4,00			8,00			
							28,00	14,27	399,56
<b>03.12</b>	<b>m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN25 (1")</b> Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 25 (1") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 33,3 y 34,2 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 2,41 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.								
	Tubería Conexión Depósito Expansión	1	5,00			5,00			
	Conexionado y Descargas Válvula Seguridad	1	2,00			2,00			
							7,00	19,76	138,32

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.13	<b>m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN35 e=25 mm</b> Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 35 mm (apta para tuberías DN 25 (1")) y espesor de 25 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,034 W/m°C a 10°C y 0,037 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -40°C y +110°C, reacción al fuego BL-s2,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 10.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aisl. Tubería Conexión	1	5,00			5,00			
	Depósito Expansión								
							5,00	13,92	69,60
03.14	<b>m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=90 mm (e=0,6 mm)</b> Instalación de recubrimiento en aluminio de 90 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aisl. Tubería Conexión	1	5,00			5,00			
	Depósito Expansión								
							5,00	12,93	64,65
03.15	<b>m TUBO MULTICAPA (PERT-AI-PERT) DN32</b> Suministro e instalación de tubería multicapa tipo PERT-AI-PERT resistente a la temperatura compuesta por cinco capas (polietileno reticulado de alta densidad tipo PEX-b / adhesivo / aluminio / adhesivo / polietileno resistente a la temperatura PERT), de diámetro exterior 32 mm y espesor de pared de 3,0 mm, colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción, abrazaderas isofónicas, codos, tés, manguitos, piezas especiales y accesorios. Totalmente instalada.								
	Tubería Llenado Instalación	1	10,00			10,00			
							10,00	12,88	128,80
03.16	<b>m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN32 e=9 mm</b> Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 32 mm y espesor de 9 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,034 W/m°C a 10°C y 0,037 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -40°C y +110°C, reacción al fuego BL-s2, d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 10.000. Incluso p.p. de corte para formación de codos, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aislamiento Tubería	1	10,00			10,00			
	Llenado Instalación								
							10,00	7,62	76,20

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.17</b>	<b>m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=80 mm (e=0,6 mm)</b> Instalación de recubrimiento en aluminio de 80 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aisl. Tubería Llenado Instalación	1	10,00			10,00			
							10,00	12,93	129,30
<b>03.18</b>	<b>ud PURGADOR RÁPIDO AUTOMÁTICO DN15 (1/2")</b> Suministro e instalación de purgador rápido automático, marca SEDICAL o similar, modelo SPIROTOP, con conexión de 1/2", PN 10 bar y temperatura máxima de servicio de 110°C, con cuerpo de latón y flotador de polipropileno. Incluso accesorios, tubería de conexión y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.								
	Depósito Inercia	1				1,00			
	Puntos Altos Red Hidráulica	4				4,00			
							5,00	56,12	280,60
<b>03.19</b>	<b>ud VÁLVULA MARIPOSA HIERRO FUNDIDO FE/FE DN65 (2 1/2")</b> Suministro e instalación de válvula de mariposa embreada DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de hierro fundido recubierto con epoxi y mariposa de fundición dúctil. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Conexionado Bombas Calor (Primario + Secundario)	7				7,00			
	Conexionado Ramal Climatización Planta Baja	2				2,00			
							9,00	48,31	434,79
<b>03.20</b>	<b>ud VÁLVULA ESFERA LATÓN DN50 (2")</b> Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 50 (1"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta +130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Conexionado Ramal Climatización Planta Primera	2				2,00			
							2,00	45,65	91,30

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.21</b>	<b>ud VÁLVULA ESFERA LATÓN DN40 (1 1/2")</b> Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 40 (1 1/2"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta +130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Conexión Bomba Calor 1	2					2,00		
	Conexión Bomba Calor 2	2					2,00		
	Conexión Bomba Calor 3	2					2,00		
							6,00	35,20	211,20
<b>03.22</b>	<b>ud VÁLVULA ESFERA LATÓN DN25 (1")</b> Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 25 (1"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta +130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Llenado Instalación	7					7,00		
							7,00	20,96	146,72
<b>03.23</b>	<b>ud VÁLVULA ESFERA LATÓN DN15 (1/2")</b> Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 15 (1/2"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Conexión Purgadores Automáticos	5					5,00		
							5,00	14,57	72,85
<b>03.24</b>	<b>ud VÁLVULA ESFERA LATÓN TRES VÍAS DN25 (1")</b> Suministro e instalación de válvula de esfera de tres vías para roscar H-H DN 25 (1"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Conexión Depósito Expansión	1					1,00		
							1,00	55,01	55,01

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406.

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.25	<b>ud VÁLVULA REDUCTORA PRESIÓN ACCIÓN COMPENSADA LATÓN DN25 (1")</b> Suministro e instalación de válvula reductora de presión de acción compensada para roscar DN 25 (1"), temperatura máxima de trabajo de 80°C, presión máxima de entrada de 25 bar, presión de salida regulable de 1 a 6 bar, con cuerpo de latón, muelle de acero, diafragma de latón, asiento de acero inoxidable AISI 303, obturador de latón y con toma de manómetro rosca 1/4". Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
							1,00	66,29	66,29
03.26	<b>ud VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN65 (2 1/2")</b> Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreada DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Conexionado Ramal Climatización Planta Baja	1				1,00			
							1,00	46,89	46,89
03.27	<b>ud VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN50 (2")</b> Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreada DN 50 (2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Conexionado Ramal Climatización Planta Primera	1				1,00			
							1,00	42,11	42,11
03.28	<b>ud VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN40 (1 1/2")</b> Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreada DN 40 (1 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Conexión Bomba Calor 1	1				1,00			
	Conexión Bomba Calor 2	1				1,00			
	Conexión Bomba Calor 3	1				1,00			
							3,00	38,08	114,24

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.29	<b>ud VÁLVULA RETENCIÓN UNIVERSAL LATÓN DN25 (1")</b> Suministro e instalación de válvula de retención universal para roscar DN 25 (1"), PN 12 bar, temperatura máxima de servicio de 90°C, cuerpo de latón, disco de nylon y muelle de acero inoxidable AISI 304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
							1,00	16,77	16,77
03.30	<b>ud DESCONECTOR DN25 (1")</b> Suministro e instalación de desconector para conexión roscada DN 25 (1"). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
							1,00	535,06	535,06
03.31	<b>ud VÁLVULA DE SEGURIDAD LATÓN DN25 (1") REGULABLE 2-8 bar</b> Válvula de seguridad de asiento plano y muelle directo DN 25 (1"), regulable de 2 a 8 bar, PN 16 bar, temperatura máxima de trabajo de 130°C, cuerpo y campana de latón, junta de cierre de teflón, muelle de acero tratado y tornillo de regulación y contratuerca de latón, incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.								
	Conexión Depósito Expansión	1				1,00			
							1,00	57,15	57,15
03.32	<b>ud MANGUITO ANTIVIBRATORIO GOMA DN65 (2 1/2")</b> Suministro e instalación de manguito antivibratorio con bridas DN 65 (2 1/2"), PN 10 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 110°C, cuerpo de elastómero EPDM, refuerzo interior de fibra de nylon y bridas de acero al carbono galvanizadas. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.								
	Circuito Secundario Climatización	2				2,00			
							2,00	60,14	120,28
03.33	<b>ud MANGUITO ANTIVIBRATORIO GOMA DN40 (1 1/2")</b> Suministro e instalación de manguito antivibratorio para roscar DN 40 (1 1/2"), PN 10 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 110°C, cuerpo de elastómero EPDM, refuerzo interior de fibra de nylon y tuercas de unión de fundición maleable galvanizadas. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.								
	Conexión Bomba Calor 1	2				2,00			
	Conexión Bomba Calor 2	2				2,00			
	Conexión Bomba Calor 3	2				2,00			
							6,00	45,51	273,06

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.34</b>	<b>ud FILTRO FUNDICIÓN DN65 (2 1/2")</b> Suministro e instalación de filtro con bridas DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 120°C, cuerpo y tapa de fundición con recubrimiento epoxi y tamiz de acero inoxidable AISI-304 (0,25 mm). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.								
	Circuito Secundario Climatización	1				1,00			
							1,00	99,24	99,24
<b>03.35</b>	<b>ud FILTRO LATÓN DN25 (1")</b> Suministro e instalación de filtro de latón para roscar DN 25 (1"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 110°C, cuerpo de latón y tamiz de acero inoxidable (0,25 mm). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
							1,00	17,68	17,68
<b>03.36</b>	<b>ud PUNTO DE VACIADO Y DESAGÜE ACERO C/SIFÓN BOTELLA DN32</b> Suministro y colocación de vaciado consistente en la colocación de una válvula de bola DN32, un sifón de acero negro, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de acero negro de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe más próximo, instalado, con uniones roscadas o pegadas. Incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.								
	Vaciados Instalación	6				6,00			
							6,00	132,74	796,44
<b>TOTAL CAPÍTULO 03: RED HIDRÁULICA.....</b>									<b>12.490,15</b>

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 18529406.

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 04: ELECTRICIDAD									
04.01	ud CUADRO ELÉCTRICO CLIMATIZACIÓN								
Cuadro eléctrico de central de producción de frío y calor para montaje en superficie, protección IP 55, conteniendo todos los elementos de protección de las líneas de alimentación a los distintos receptores, repartidores, embarrados, canaletas, cableado y elementos de soporte, un contador de energía eléctrica con conexión MODBUS, interruptores automáticos magnetotérmicos, interruptores diferenciales, contactores, selectores de tres posiciones, pulsadores de marcha y paro, pilotos luminosos LED, base de enchufe y demás apartamenta. Con las características técnicas que se indican en memoria y planos. Incluso conexonado con circuitos existentes, ayudas de albañilería, mano de obra, accesorios, fijación, montaje y pruebas. Completamente instalado según directrices del Proyecto y Dirección Facultativa.									
	Cuadro Climatización	1				1,00			
							1,00	4.205,25	4.205,25
04.02	ud CONEXIONADO ELÉCTRICO CUADRO ELÉCTRICO CLIMATIZACIÓN								
Ampliación y conexonado de línea eléctrica existente a nuevo cuadro eléctrico de climatización incluyendo mano de obra, cableado, canalizaciones, cajas de registro, bloques de terminales, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos, rozas y ayudas de albañilería. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente conectado.									
	Conexonado Cuadro Eléctrico Sala Calderas - Líneas Existentes	1				1,00			
							1,00	298,78	298,78
04.03	m CIRCUITO ALIMENTACIÓN BOMBA CALOR								
Alimentación a bomba de calor desde cuadro eléctrico de la central de climatización incluyendo cables y canalización a receptor, de las siguientes características:									
- Cable de cobre H07Z1-K (AS) 5x10 mm2 450/750 V s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).									
- Canalización. Tubo de acero enchufable de 32 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.									
Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.									
	Alimentación Eléctrica Bombas Calor	3	10,00			30,00			
							30,00	30,21	906,30

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>04.04</b>	<b>m CIRCUITO ALIMENTACIÓN BOMBA CLIMATIZACIÓN</b> Alimentación a bomba circuito climatización desde cuadro eléctrico de la central de climatización incluyendo cables y canalización a receptor, de las siguientes características:  - Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750 V s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).  - Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.  Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, sujeción de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Alimentación Eléctrica Bomba Circuladora (Doble)	2	10,00				20,00		
							20,00	6,72	134,40
<b>04.05</b>	<b>m CIRCUITO ALIMENTACIÓN EXTRACTOR</b> Alimentación a extractor desde cuadro eléctrico de la central de climatización incluyendo cables y canalización a receptor, de las siguientes características:  - Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750 V s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).  - Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.  Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, sujeción de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Alimentación Eléctrica Extractor Planta Baja	1	10,00				10,00		
	Alimentación Eléctrica Extractor Planta Primera	1	10,00				10,00		
	Alimentación Eléctrica Extractor Aseos (Conexión Circ Existente)	1	10,00				10,00		
							30,00	6,72	201,60

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>04.06</b>	<b>m CIRCUITO ALIMENTACIÓN CUADRO CONTROL</b> Alimentación a cuadro de control de climatización desde cuadro eléctrico de la central de climatización incluyendo cables y canalización a receptor, de las siguientes características:  - Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750 V s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).  - Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.  Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, sujeción de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Alimentación Eléctrica	1	5,00						
	Cuadro Control								
							5,00	6,72	33,60
<b>04.07</b>	<b>ud ALIMENTACIÓN PUNTO LUZ</b> Alimentación a punto de luz interior (simple / conmutado / cruce) desde cuadro eléctrico de zona, mecanismo o detector de presencia, incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro de zona, cables y canalización a luminaria y a mecanismos de accionamiento. De las siguientes características:  - Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x1,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750 V, s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).  - Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.  Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, sujeción de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, y ayudas de albañilería. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Luminarias Sala Técnica	4							
	Climatización								
	Emergencias Sala Técnica	2							
	Climatización								
							6,00	67,26	403,56

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>04.08</b>	<b>ud ALIMENTACIÓN TOMA CORRIENTE</b> Alimentación a toma de corriente desde cuadro eléctrico de zona, incluyendo parte proporcional de línea desde cuadro de zona, cables y canalización a mecanismo. De las siguientes características:  - Cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x2,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750 V, s/UNE 211002 y UNE-EN 50575 con aislamiento de poliolefina para una temperatura máxima de 70°C, no propagador del incendio (s/UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (s/UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (s/UNE-EN 61034-2) y baja corrosividad (s/UNE-EN 50267-2-2).  - Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.  Incluyendo mano de obra, piezas especiales, accesorios de montaje, sujeción de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, y ayudas de albañilería. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Base Enchufe Sala Técnica Climatización	1					1,00		
							1,00	78,15	78,15
<b>04.09</b>	<b>ud PANTALLA ESTANCA LED 36 W 3.750 lm L=1.300 mm IP66</b> Suministro e instalación de luminaria tipo pantalla de superficie estanca, de 1.300x60 mm, construida en policarbonato, protección IP 66, para una lámpara LED de 36 W, 3.750 lm, IRC 80 y temperatura de color de 4.000 K (Blanco natural). Incluso lámpara, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.								
	Luminarias Sala Técnica Climatización	4					4,00		
							4,00	60,16	240,64
<b>04.10</b>	<b>ud BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA ESTANCO LED 200 lm</b> Bloque autónomo de emergencia estanco, de superficie, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP65 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102; equipado con LEDs de 200 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Emergencias Sala Técnica Climatización	2					2,00		
							2,00	83,41	166,82

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>04.11</b>	<b>ud INTERRUPTOR ESTANCO IP55 SUPERFICIE</b> Punto luz sencillo realizado con tubo de acero M 20 y conductor de cobre de 1,5 mm2 y aislamiento 450/750 V, incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar de superficie con marco y envolvente estanca IP55, totalmente montado e instalado.								
	Interruptor Sala Técnica Climatización	1				1,00			
							1,00	26,93	26,93
<b>04.12</b>	<b>ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" ESTANCA IP55 SUPERFICIE</b> Base de enchufe con toma de tierra lateral, realizada con tubo de acero M20 y conductor de cobre de 2,5 mm2 con aislamiento 450/750 V, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra) incluyendo caja de registro, caja mecanismo universal con tornillos y base de enchufe de superficie sistema "Schuko" 10-16 A (II+T) con envolvente estanca IP55, totalmente montada e instalada.								
	Base Schuko Sala Técnica Climatización	1				1,00			
							1,00	28,29	28,29
<b>04.13</b>	<b>ud TRASLADO CUADRO ELÉCTRICO Y ADAPTACIÓN CANALIZACIONES</b> Traslado de cuadro eléctrico existente incluyendo desconexión, verificación y puesta a punto, cajas de registro, empalmes, soportaje, adaptación de cableado y canalizaciones eléctricas y cajas de registro existentes, soportaje, ayudas de albañilería, mano de obra, accesorios y cualquier tipo de trabajo necesario para el correcto traslado y posterior funcionamiento. Completamente trasladado y en funcionamiento, siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.								
	Traslado Cuadros Eléctricos + Canal. Sala Técnica Climatización	2				2,00			
							2,00	566,78	1.133,56
<b>TOTAL CAPÍTULO 04: ELECTRICIDAD.....</b>									<b>7.857,88</b>

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revision de la normativa aplicable. No 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO 05: REGULACIÓN Y CONTROL

05.01

### ud CONTROL CENTRALIZADO

Suministro y montaje de equipo para la regulación y control, marca SEDICAL o similar, tipo CENTRAWebPlus 26P para un control de un máximo de 26 puntos, con protocolos de comunicación BACNet, LonWorks, M-BUS y ModBus, de las siguientes prestaciones:

- Monitorización de puntos en entorno texto y gráfico.
- Acceso y modificación a programas horarios, consignas.
- Acceso y modificación de parámetros.
- Registro histórico gráfico de tendencias exportables a EXCEL.
- Registro histórico de alarmas y reenvío a direcciones de correo electrónico.
- Distintos niveles de acceso por clave de usuario.

Incluyendo los siguientes componentes,

- Un controlador con pantalla y 26 puntos físicos.
- Licencia básica.
- Un controlador-convertidor de señal libremente programable BACNET, alimentación 24Vca; 6 AO, 10 UI, 4 relés y 4 TRIACs
- Un transformador 230Vca / 24 Vca - 6A.
- Ingeniería, programación y generación de documentación.
- Elaboración y diseño de gráficas de control.
- Cuadro eléctrico IP-66, albergando en su interior todos los dispositivos de control, magnetotérmico de protección y toma de corriente. Dimensiones 500 mm (A) x 200 mm (F) x 600 mm (h).

Incluyendo accesorios, mano de obra, conexionado, puesta en marcha y pruebas. Completamente instalado y en funcionamiento.

Sistema Control Centralizado Central Climatización	1	1,00			
			1,00	5.800,71	5.800,71

05.02

### ud SONDA MEDICIÓN TEMPERATURA EXTERIOR

Suministro e instalación de sonda de temperatura exterior con escala de medición comprendida entre -50°C y +70°C, carcasa de plástico (ABS) para montaje en pared. Incluso parte proporcional de pequeño material. Completamente montada, probada y funcionando.

Sonda Temperatura Exterior	1	1,00			
			1,00	51,44	51,44

05.03

### ud SONDA MEDICIÓN TEMPERATURA DE INMERSIÓN CON VAINA 50 mm

Suministro e instalación de sonda de temperatura con escala de medición comprendida entre -50°C y +105°C, con sonda de inmersión con vaina de latón de 1/2" de 50 mm de longitud. Incluso parte proporcional de pequeño material y conexionado. Completamente montada, probada y funcionando.

Circuito Primario Climatización	2	2,00			
Circuito Secundario Climatización	2	2,00			
			4,00	54,70	218,80



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
05.04	<b>ud CONTADOR ENERGÍA TÉRMICA Qn=25 m3/h DN65 (2 1/2")</b> Suministro e instalación de contador de energía térmica para un caudal nominal de 25 m3/h, temperatura de medición comprendida entre -20°C y +180°C, formado por caudalímetro de impulsos con conexión embreada DN 65 (2 1/2"), cabeza electrónica de medición con pantalla LCD y batería de larga duración. Incluso dos sondas de temperatura con vaina, calibración, accesorios conexiónado y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.								
	Circuito Secundario Climatización	1				1,00			
							1,00	1.316,91	1.316,91
05.05	<b>ud CONTADOR AGUA CHORRO MÚLTIPLE 30°C Qn=6,3 m3/h DN25 (1")</b> Suministro e instalación de contador volumétrico de agua de chorro múltiple DN 25 (1") de conexión roscada DN 32 (1 1/4") para un caudal nominal de 6,3 m3/h, PN 16 bar y temperatura máxima de trabajo de 30°C. Incluso, calibración, accesorios, pequeño material y conexiónado. Completamente montado, probado y funcionando.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
							1,00	219,13	219,13
05.06	<b>ud CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - TIPO 1</b> Cableado y conexión de punto de control (sondas de temperatura y enclavamientos contactores) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por:  - Cableado de cobre flexible apantallado VC4V-K 2x1,0 mm2 s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C y no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2).  - Canalización. Tubo de acero enchufable de 16 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.  Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Sonda Temperatura Exterior	1				1,00			
	Sondas Temperatura Inmersión	4				4,00			
	Mando Extractor Planta Baja	1				1,00			
	Mando Extractor Planta Primera	1				1,00			
	Mando Extractor Aseos	1				1,00			
							8,00	77,17	617,36



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
05.07	<b>ud CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - TIPO 2</b> Cableado y conexión de punto de control (bomba circuladora doble) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por: <p>- Cableado de cobre flexible apantallado VC4V-K 4x1,0 mm<sup>2</sup> s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C y no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2).</p> <p>- Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.</p> <p>Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.</p>	1					1,00		
	Bomba Circuito Secundario Climatización						1,00	102,51	102,51
05.08	<b>ud CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - TIPO 3</b> Cableado y conexión de punto de control (Integración MODBUS) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por: <p>- Cableado de cobre flexible apantallado VC4V-K 2x1,0 mm<sup>2</sup> + 2x1,0 mm<sup>2</sup> s/UNE-EN 50525 con doble pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C y no propagador de la llama (s/UNE-EN 60332-1-2).</p> <p>- Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro, fuerza de compresión 4.000 N, y grado de protección IP 67 con p.p. de regletas de conexión y cajas aislantes con tapa atomillada.</p> <p>Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.</p>								
	Integración Bombas Calor	3					3,00		
	Integración Contador	1					1,00		
	Energía Eléctrica								
	Integración Contador	1					1,00		
	Energía Térmica								
							5,00	140,52	702,60

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>05.09</b>	<b>ud CONEXIÓN RED DATOS</b> Conexión de sistema de control centralizado con línea de datos para realización de la telegestión de la instalación. Incluso conexión con redes de servicios de telecomunicaciones existente en el edificio, conductor UTP, canalización, configuración de servidor y switch, ayudas de albañilería, registro, pruebas y ajustes de forma que el servicio quede completamente establecido. Completamente instalado y en funcionamiento.								
	Conexión Red Datos	1				1,00			
							1,00	513,49	513,49
<b>05.10</b>	<b>ud MANÓMETRO (0-6 bar)</b> Manómetro con escala 0-6 bar, conexión de 1/2", construido en latón dotado con una válvula de esfera, parte proporcional de tubería y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
	Conexión Depósito	1				1,00			
	Expansión								
							2,00	46,33	92,66
<b>05.11</b>	<b>ud MANÓMETRO DIFERENCIAL (0-6 bar)</b> Conjunto de medida para la lectura de presiones diferenciales compuesto por manómetro con escala 0-6 bar de latón, dos válvulas de esfera de 1/2", parte proporcional de tubería y pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.								
	Conexión Bombas Calor	3				3,00			
	Bomba Circuito Secundario	1				1,00			
	Climatización								
							4,00	61,31	245,24
<b>05.12</b>	<b>ud TERMÓMETRO BIMETÁLICO CON VAINA (0-120°C)</b> Termómetro de esfera bimetálico con vaina, escala 0°C-120°C, conexión de 1/2", caja de acero galvanizado, aro de acero inoxidable y vaina de latón. Incluso parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.								
	Conexión Bombas Calor	6				6,00			
	Circuito Primario	2				2,00			
	Climatización								
	Circuito Secundario	2				2,00			
	Climatización								
	Circuito Climatización	2				2,00			
	Planta Baja								
	Circuito Climatización	2				2,00			
	Planta Primera								
							14,00	18,42	257,88
<b>TOTAL CAPÍTULO 05: REGULACIÓN Y CONTROL.....</b>									<b>10.138,73</b>

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 18529406.

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO 06: OBRA CIVIL Y MEDIOS AUXILIARES

### 06.01 ud IZADOS, TRANSPORTE Y TRASLADO DE EQUIPOS Y MATERIALES

Realización de izados, transporte y traslados necesarios para retirada de equipos existentes e instalación de los nuevos, así como el movimiento de todo el material necesario para la ejecución de la obra, incluyendo, contratación de oruga cargadora sube escaleras, mano de obra, ayudas de albañilería, instalación de medios y/o equipos auxiliares y traslado de equipos tanto por el interior como por el exterior del edificio. Con parte proporcional de maquinaria auxiliar, medios auxiliares, así como la realización de cualquier trabajo necesario para la correcta implantación de los equipos y ejecución de obra.

Izados, Transporte y Traslados Equipos y Materiales	1					1,00			
							1,00	571,12	571,12

### 06.02 ud TRASLADO EXTRACTOR

Traslado de extractor existente incluyendo retirada de equipo y puesta a punto, reconexión, conducto de chapa de acero galvanizada, adaptación de red de conductos existente, parte proporcional de aislamiento térmico (espuma elastomérica de 25 mm por el interior del conducto), soportaje, dispositivos antivibratorios, terminaciones, cableado y canalizaciones eléctricas, cajas de registro, ayudas de albañilería, mano de obra, accesorios y cualquier tipo de trabajo necesario para su correcto funcionamiento y ubicación. Completamente trasladado y en funcionamiento siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.

Traslado Extractores Sala Técnica Climatización	2					2,00			
							2,00	391,90	783,80

### 06.03 m2 APERTURA HUECOS FORJADO VIGUETAS/BOV. C/COMPRESOR

Apertura de huecos en forjados de viguetas y bovedillas, con anchura no superior al entrevigado, realizados con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado.

Apertura Huecos Paso Conductos Evacuación Cubierta	3	1,50	0,60			2,70			
							2,70	52,73	142,37

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>06.04</b>	<b>ud CASETÓN VENTILACIONES</b> Construcción de casetón sobre la cubierta del edificio, destinado a la evacuación de efluentes de las bombas de calor, de 11,73 m2 de superficie en planta, 17,20 m de perímetro y 1,60 m de altura, incluyendo:  - Preparación y saneado de cubierta. - Levantado de tela asfáltica en la zona afectada. - Realización y adaptación de la impermeabilización según plano detalle y directrices de la Dirección Facultativa. - Recibidos. - Sellados. - Construcción de cerramiento perimetral mediante ladrillo cara vista de idénticas características al existente en la fachada del edificio, incluyendo anclajes, juntas, ejecución de encuentros y piezas especiales, rejuntado y aplomados. - Suministro e instalación de correas metálicas para soportaje de la cubierta. - Cubrición con panel de chapa de acero galvanizado en caliente. - Suministro e instalación de albardillas. - Piezas de remate. - Retirada de escombros y material sobrante. - Reposiciones.  Con parte proporcional de aporte de materiales, mano de obra, alquiler de andamiaje, andamios móviles y maquinaria auxiliar, medios auxiliares, equipos de trabajo en altura, líneas de vida, izado de materiales a cubierta, limpieza, eliminación de residuos y la realización de cualquier trabajo necesario para la correcta ejecución del casetón de ventilaciones y siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.								
	Casetón Ventilaciones	1				1,00			
							1,00	3.014,22	3.014,22
<b>06.05</b>	<b>m2 CONDUCTO CHAPA 0,8 mm</b> Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, soportaje con elementos antivibratorios y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23.								
	Conductos Evacuación Efluentes Bombas Calor	3				57,00			
							57,00	55,60	3.169,20

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
06.06	<b>m2 AISLAMIENTO INTERIOR CONDUCTOS ESPUMA ELASTOMÉRICA e=25 mm</b> Aislamiento térmico de interior de conductos con plancha de espuma elasto- mérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, con pro- tección antimicrobiana, de 25 mm de espesor, con un coeficiente de con- ductividad térmica de 0,033 W/(m·K) a 0°C, resistencia a la difusión del va- por de agua mayor que 10.000, temperatura de empleo comprendida entre -50°C y +110°C, reacción al fuego B-s3,d0 y con un coeficiente de absorción acústica inferior a 0,45. Incluyendo fijación al conducto, adhesivo para las uniones, p.p. de corte para formación de piezas especiales, pequeño mate- rial, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aislamiento Conductos	3				57,00			
	Evacuación Efluentes								
	Bombas Calor								
							57,00	55,54	3.165,78
06.07	<b>m JUNTA ELÁSTICA ANTIVIBRATORIA CONDUCTO</b> Suministro e instalación de junta elástica antivibratoria fabricada en acero inoxidable y material elástico de fibra de vidrio revestida con poliuretano de medidas 45/60/45 mm, con parte proporcional de accesorios de montaje, elementos de fijación y mano de obra. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.								
	Conexión Conducto	3	1,50			4,50			
	Evacuación Efluentes								
	Bombas Calor								
							4,50	32,45	146,03
06.08	<b>ud REJILLA INTEMPERIE 1.200x825 mm</b> Suministro y montaje de rejilla de intemperie de 1.200x825 mm, marca TROX o similar, modelo WG-1/1200x825/ER, con marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado y tela metálica de acero galvaniza- do. Incluso accesorios de montaje, elementos de fijación, recibidos y ayu- das. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.								
	Rejillas Evacuación	3				3,00			
	Efluentes Bombas Calor								
							3,00	146,61	439,83
06.09	<b>m2 DEMOLICIÓN SOLADO BALDOSAS A MANO</b> Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, de terrazo, cerámicas o de gres, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte pro- porcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medi- ción de superficie realmente ejecutada.								
	Levantado Suelo Sala	19				19,00			
	Técnica Climatización								
							19,00	12,66	240,54

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSÉ ANTONIO PLAZA PELAEZ

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
06.10	<b>m2 BANCADA FLOTANTE</b> Bancada continua flotante antivibración, de hormigón armado, para apoyo de maquinaria, de 10 cm de espesor compuesta de hormigón HA-25/B/20/Illa fabricado en central, y vertido con cubilote, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre una lámina de espuma de polietileno de alta densidad, de 3 mm de espesor, apoyada sobre paneles antivibración de fibra de vidrio moldeada con ligante sintético, de 50 mm de espesor. Incluso capa separadora de film de polietileno de 0,05 mm de espesor y encofrado perimetral de ladrillo cerámico hueco. Incluso recibidos, medios auxiliares, accesorios y mano de obra. Completamente instalada.								
	Bandada Bombas Calor	1	2,70	2,00		5,40			
							5,40	87,55	472,77
06.11	<b>m2 BANDEJA RECOGIDA CONDENSADOS</b> Construcción de bandeja de recogida de condensados construida en acero inoxidable, de 35 mm de altura, dotada de conexión de desagüe, con parte proporcional de recibidos, medios auxiliares, accesorios y mano de obra. Completamente instalada.								
	Bandeja Recogida Condensados Bombas Calor	1	2,70	2,00		5,40			
							5,40	108,36	585,14
06.12	<b>m2 TRASDOSADO AUTOPORTANTE ACÚSTICO</b> Trasdosado autoportante acústico formado por tabique interior, de 108 mm de espesor total, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales); complejo multicapa marca CHOVA o similar, gama ChovACUSTIC PLUS FIELTEX de 36 mm de espesor, 8,4 kg/m2 de masa superficial, formado por dos capas simétricas en densidad y espesor de fieltro textil adheridas térmicamente a una lámina viscoelástica de alta densidad de 4 mm de espesor, fijado mecánicamente al tabique mediante 6 fijaciones tipo "ChovAFIX 6" o similar, a cuyo lado externo se atornillan dos placas de yeso laminado de 13 mm de espesor y una lámina viscoelástica de alta densidad de 4 mm y 6,5 kg/m2 tipo "ViscoLAM 65" o similar de 4 mm de espesor, entre ambas placas. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad tipo ELASTOBAND 50 o similar y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. Con parte proporcional de accesorios, recibidos, piezas especiales, medios auxiliares y mano de obra. Completamente instalado.								
	Trasdosado Autoportante Acústico Sala Técnica Climatización	1	12,45		3,37	41,96			
							41,96	86,18	3.616,11

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>06.13</b>	<b>ud PUERTA ACÚSTICA ACERO</b> Suministro e instalación de puerta acústica interior de una hoja practicable, formada por dos chapas de acero, de 800x2.000 mm de luz y altura de paso y 50 mm de espesor, lacada en color a elegir por la Dirección Facultativa, con refuerzos interiores longitudinales, entre los que se coloca un complejo aislante multicapa, absorbente acústico, con aislamiento a ruido aéreo de 56 dBA, con cerradura. Incluso recibidos, marcos, accesorios de montaje y mano de obra. Completamente instalada.								
	Puerta Acceso Sala Técnica Climatización	1				1,00			
							1,00	1.555,49	1.555,49
<b>06.14</b>	<b>ud SUMIDERO SIFÓNICO PVC C/REJILLA PVC 300x300 mm SI 90-110 mm</b> Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida integrada de 90-110 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.								
	Sumidero Sala Técnica Climatización	1				1,00			
							1,00	35,45	35,45
<b>06.15</b>	<b>m2 SOLERA TERRAZO U/INTENSO MICROGRANO 60x40 C/OSC.C/R</b> Solado de terrazo interior micrograno uso intensivo, de 60x40x3,3 cm. en color oscuro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/rodapié de terrazo pulido en fábrica en piezas de 40x7,5 cm. y limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones), medido en superficie realmente ejecutada.								
	Solado Sala Técnica Climatización	17,12				17,12			
							17,12	37,05	634,30
<b>06.16</b>	<b>m2 LAVADO Y RASCADO PINTURAS VIEJAS</b> Lavado y rascado de pinturas viejas al temple sobre paramentos verticales y horizontales.								
	Preparación Previa y Saneado Paramentos Cuarto Técnico Climat.	83				83,00			
							83,00	6,07	503,81



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
06.17	<b>m2 PINTURA AL AGUA N-5 MATE CERTF. AENOR LAVABILIDAD 5000CL BLANCA</b>  Pintura plástica mate transpirable, en dispersión acuosa, mate y lavable, según norma UNE-ISO 11988:2007. Tipo II. Pintura de uso general en construcción y decoración sobre superficies de yeso, yeso laminado, escayola, hormigón, cemento, etc. En superficies de hormigón, yeso, cemento o mortero a base de ligantes hidráulicos nuevos imprimir con 1 mano de sellador acrílico Hidrocril. Aplicación con brocha, rodillo o pistola. Aplicar mínimo 2 manos de N-5 diluidas en un 10%. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Producto certificado según EN 1504-2 con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones).								
	Pintura Paramentos Cuarto Técnico Climatización	83				83,00			
							83,00	9,69	804,27
06.18	<b>ud OBRA CIVIL Y AYUDAS ALBAÑILERÍA</b>  Trabajos de obra civil y ayudas de albañilería necesarias para la ejecución de la totalidad de la reforma de la central de producción de frío y calor, incluyendo:  - Carga y descarga de equipos. - Medios y trabajos auxiliares para el izado de materiales a la azotea del edificio. - Apertura y tapado de rozas, huecos y pasamuros. - Realización de taladros. - Tapado de huecos en sala técnica de climatización. - Construcción de pasamuros. - Montajes y desmontajes de andamiajes, líneas de vida y vallas de contención de personal ajeno a la obra. - Instalación de soportes para red hidráulica, eléctrica y control. Con abrazaderas isofónicas. - Instalación de soportes antivibratorios de redes de conductos. - Adaptación y sellados de impermeabilización de cubierta en la zona afectada por esta actuación. - Demolición de bandeja de recogida de condensados. - Retirada y posterior reposición de rejillas de ventilación y conductos de aporte de aire en sala técnica de climatización. - Realización de las obras necesarias para la conexión de vaciados y bandeja de condensados a la red existente de saneamiento. - Sellados de pasos de instalaciones. - Reparación de zonas afectadas. - Adaptación de conductos existentes de extracción ocasionado por la construcción del nuevo trasdosado autoportante acústico. - Recibidos de conductos, anclajes, soportes, marcos, puertas y rejillas. - Guarnecidos y enlucidos. - Retirada de escombros y material sobrante. - Reposiciones. - Aporte de materiales y realización de trabajos especificados por el Coordinador de Seguridad y Salud. - Trabajos de limpieza.  Con parte proporcional de material, alquiler de andamiaje, andamios móviles y maquinaria auxiliar, medios auxiliares y cualquier trabajo o remate de albañilería necesario para la correcta ejecución de la obra, dejando la zona de actuación en las mismas condiciones en los que se encuentra en la actualidad y siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.								
	Obra Civil y Ayudas	1				1,00			
							1,00	7.648,14	7.648,14



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
06.19	ud SEÑALIZACIÓN								
	Señalización con franjas, anillos y flechas realizadas sobre la superficie exterior de las tuberías de aislamiento, en cumplimiento de la norma UNE 100100. Incluso instalación de esquema de principio.								
	Señalización	1				1,00			
							1,00	83,54	83,54
TOTAL CAPÍTULO 06: OBRA CIVIL Y MEDIOS AUXILIARES.....									27.611,91

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 07: SEGURIDAD Y SALUD									
07.01	ud PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD								
Elaboración del Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción y en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. Consistente en:									
- Tramitación de la Comunicación y Apertura de los Centros de Trabajo y habilitación del Libro de Subcontratación.									
- Elaboración del Plan de Seguridad y Salud.									
	Plan Seguridad y Salud	1				1,00			
							1,00	500,00	500,00
07.02	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm								
Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.									
	Cartel Obra	1				1,00			
							1,00	15,19	15,19
07.03	ud CASCO + PROTECTOR DE OIDOS								
Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.									
	Casco	8				8,00			
							8,00	17,65	141,20
07.04	ud CASCO TRABAJOS EN ALTURA								
Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000V (EN-50365). Peso: 375gr. Colores: Blanco y amarillo s/norma: EN-397 y EN-50365.									
	Casco	2				2,00			
							2,00	15,40	30,80
07.05	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE								
Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.									
	Chaleco Reflectante	8				8,00			
							8,00	2,76	22,08

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>07.06</b>	<b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.								
	Gafas Protectoras	8				8,00			
							8,00	2,68	21,44
<b>07.07</b>	<b>ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.								
	Botas Seguridad	8				8,00			
							8,00	25,24	201,92
<b>07.08</b>	<b>ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.								
	Par Guantes	8				8,00			
							8,00	2,31	18,48
<b>07.09</b>	<b>ud PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.								
	Pantalla Soldador	2				2,00			
							2,00	3,05	6,10
<b>07.10</b>	<b>ud MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE</b> Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.								
	Máscara Antipolvo	8				8,00			
							8,00	1,40	11,20
<b>07.11</b>	<b>ud EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA</b> Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnés y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Certificado CE. Normas EN 696 y EN 353-2, s/R.D 542/2020.								
	Equipo Trabajos Altura	2				2,00			
							2,00	41,42	82,84

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>07.12</b>	<b>ud PUNTO DE ANCLAJE FIJO</b> Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tomillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/1997 y R.D. 542/2020.								
	Punto Anclaje	12				12,00			
							12,00	18,03	216,36
<b>07.13</b>	<b>m LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD</b> Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.								
	Línea Seguridad	1	36,00			36,00			
							36,00	13,10	471,60
<b>07.14</b>	<b>m2 PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES</b> Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje (amortizable en 2 usos). s/R.D. 486/97.								
	Protección Huecos Forjado Cubierta	3				3,00			
							3,00	20,85	62,55
<b>07.15</b>	<b>m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.								
	Cinta Balizamiento	1	30,00			30,00			
							30,00	0,91	27,30
<b>07.16</b>	<b>ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PRESIÓN INCORPORADA</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Extintores Seguridad y Salud	1				1,00			
							1,00	69,06	69,06
<b>07.17</b>	<b>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
	Botiquín	1				1,00			
							1,00	65,87	65,87
<b>TOTAL CAPÍTULO 07: SEGURIDAD Y SALUD.....</b>									<b>1.963,99</b>

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 08: PRUEBAS, PERMISOS Y TRAMITACIONES</b>									
<b>08.01</b>	<b>ud PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA</b>								
	Puesta en marcha y realización de pruebas de las instalaciones realizadas según especificaciones de la normativa vigente y del Proyecto, entregando a la Dirección Facultativa hoja resumen con todos los datos obtenidos y dejando la instalación en completo funcionamiento.								
	Pruebas Instalación	1					1,00		
							1,00	1.156,48	1.156,48
<b>08.02</b>	<b>ud DOCUMENTACIÓN</b>								
	Documentación de la instalación ejecutada, incluyendo los siguientes elementos (por triplicado):								
	- Juego de planos finales de obra de detalle y de montaje en soporte informático.								
	- Manual de instrucciones de la instalación.								
	- Manual de mantenimiento de la instalación.								
	- Normativa de seguridad aplicable a la instalación.								
	- Juego de catálogos de los elementos instalados.								
	Documentación Instalación Ejecutada	1					1,00		
							1,00	725,00	725,00
<b>08.03</b>	<b>ud REGISTRO DGPEI REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO</b>								
	Registro ante la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid de la reforma de la central de producción de frío, contemplando la realización de proyecto técnico, gastos de visado en Colegio Profesional, tramitación de toda la documentación, emisión de los certificados de montaje y de pruebas, manual de servicio, memoria técnica y certificado de instalación frigorífica, y abono de tasas de Industria y tarifa de Organismo de Control Autorizado (OCA).								
	Registro DGPEI Reforma Central Producción Frío	1					1,00		
							1,00	3.811,92	3.811,92
<b>08.04</b>	<b>ud REGISTRO DGPEI MODIFICACIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>								
	Registro ante la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid de la reforma de la instalación eléctrica de baja tensión de la central de producción de frío, contemplando la realización de proyecto técnico, gastos de visado en Colegio Profesional, tramitación de toda la documentación, emisión de los certificados finales de obra y de instalación eléctrica y abono de tasas de Industria y tarifa de Organismo de Control Autorizado (OCA).								
	Registro DGPEI Modificación Instalación Eléctrica	1					1,00		
							1,00	1.841,38	1.841,38
<b>TOTAL CAPÍTULO 08: PRUEBAS, PERMISOS Y TRAMITACIONES.....</b>									<b>7.534,78</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>118.092,44</b>

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. Nº 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver.: 18529406. No Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

# RESUMEN DE PRESUPUESTO



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	DESMONTAJES Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3.440,97
02	EQUIPOS.....	47.054,03
03	RED HIDRÁULICA.....	12.490,15
04	ELECTRICIDAD.....	7.857,88
05	REGULACIÓN Y CONTROL.....	10.138,73
06	OBRA CIVIL Y MEDIOS AUXILIARES.....	27.611,91
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.963,99
08	PRUEBAS, PERMISOS Y TRAMITACIONES.....	7.534,78
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>118.092,44</b>
13% GASTOS GENERALES		15.352,02
6% BENEFICIO INDUSTRIAL		7.085,55
<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>		<b>22.437,57</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>140.530,01</b>
21 % I.V.A.		29.511,30
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>170.041,31</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA MIL CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Madrid, diciembre de 2021.

El Ingeniero Industrial

Fdo.: José Antonio Plaza Peláez





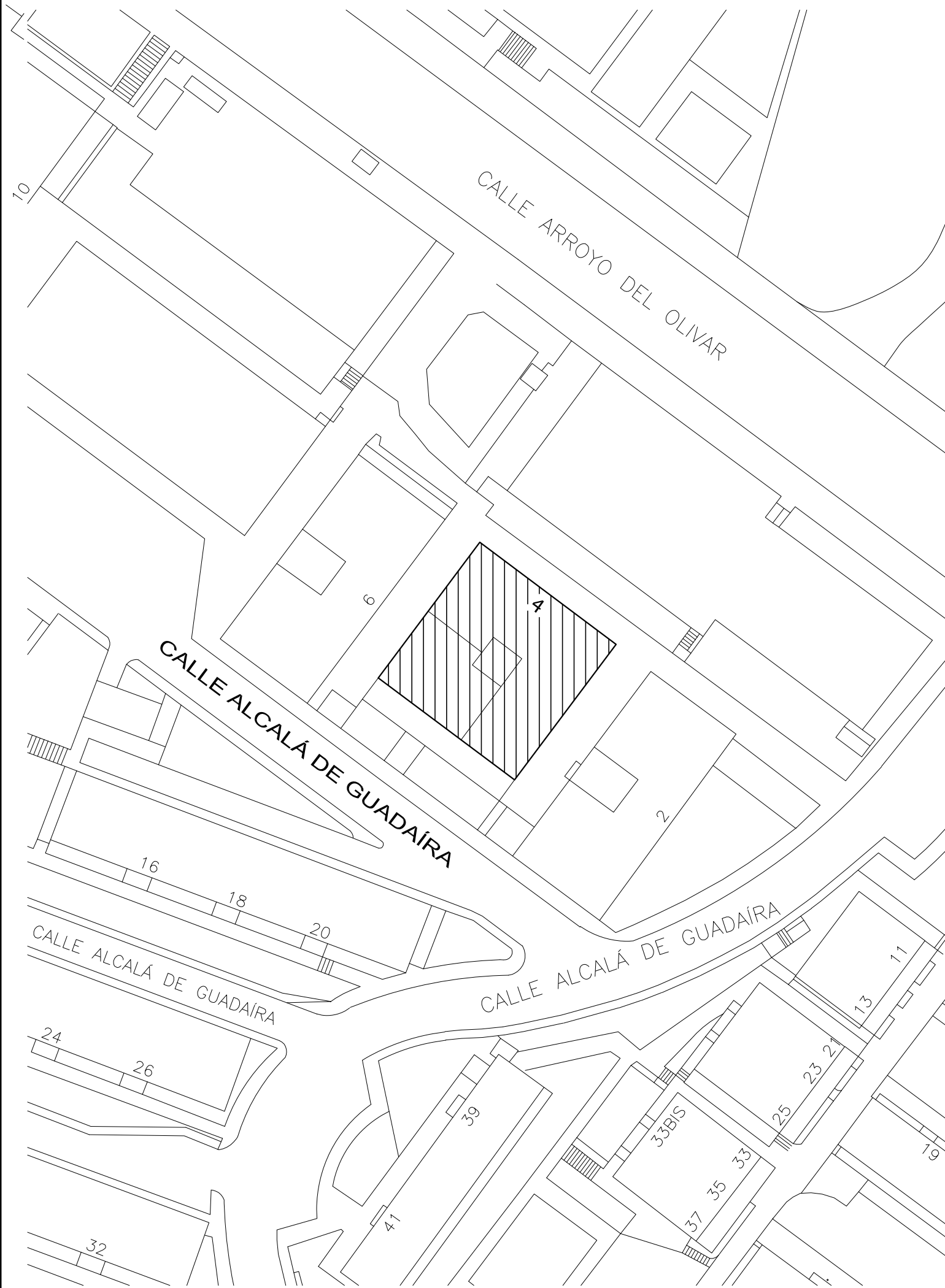
# PLANOS

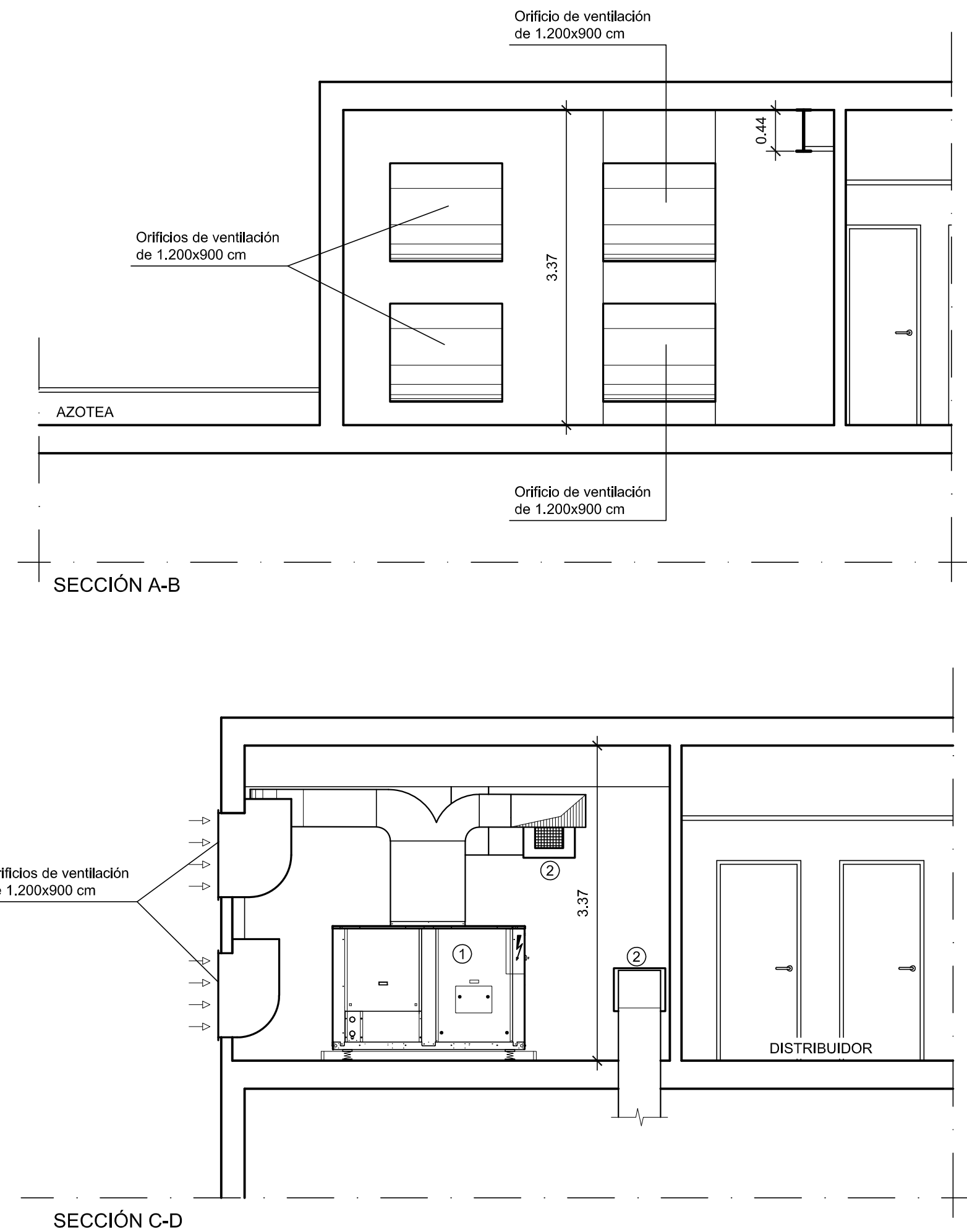
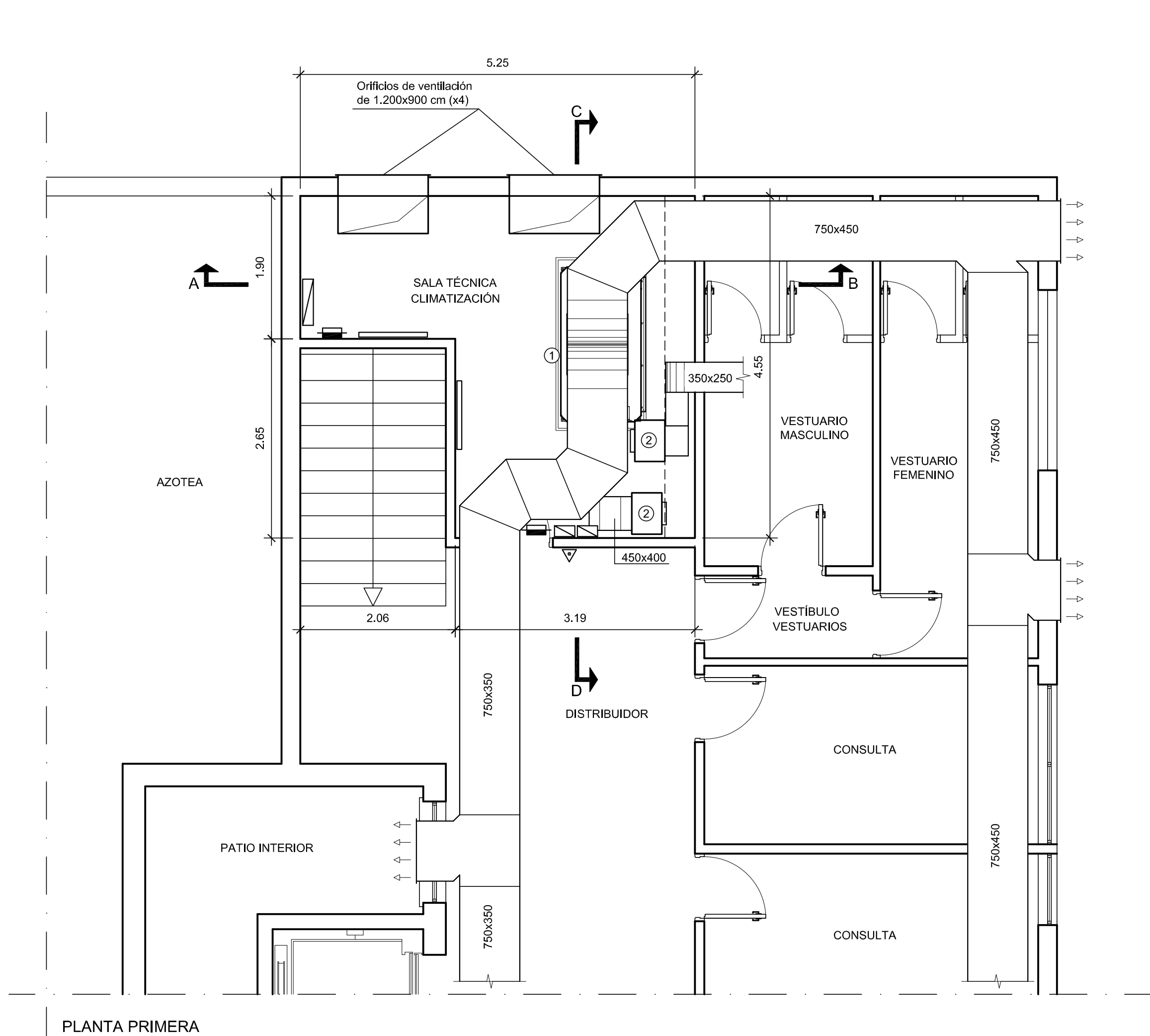


## PLANOS

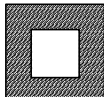
Nº	DESIGNACIÓN	ESCALA	FORMATO
01	SITUACIÓN	S/E	A3
02	SALA TÉCNICA. PLANTA Y SECCIONES ESTADO ACTUAL	1/50	A2
03	ESQUEMA DE PRINCIPIO ESTADO ACTUAL	S/E	A3
04	SALA TÉCNICA Y CUBIERTA PLANTA Y SECCIONES ESTADO REFORMADO	1/50	A2
05	DETALLES CONSTRUCTIVOS	S/E	A3
06	ESQUEMA DE PRINCIPIO ESTADO REFORMADO	S/E	A2
07	ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO REFORMADO	S/E	A2





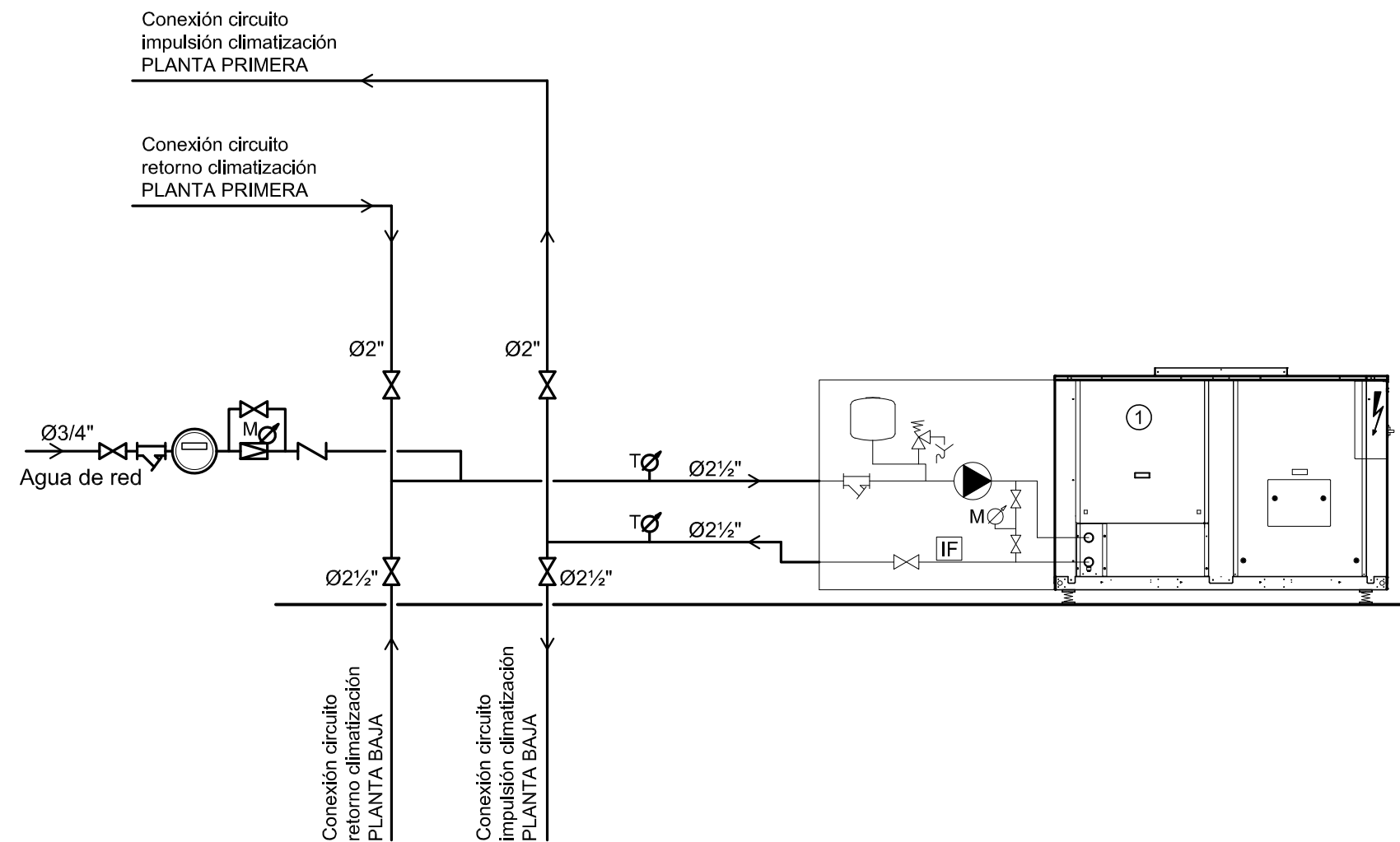


- LEYENDA**
1. Bomba de calor aire-agua  
Marca: CARRIER  
Modelo: 30RYH080 - B0080 - PEE --  
Potencia frigorífica: 76 kW  
Potencia calorífica: 78 kW  
Potencia eléctrica: 43 kW  
Caudal aire: 20.988 m³/h  
Presión disponible: 150 Pa  
Refrigerante: R407  
Peso: 736 kg  
(Incorpora de fábrica módulo hidráulico formado por bomba, vaso de expansión y elementos de regulación y seguridad)
2. Extractor (existente)  
Dimensiones: 400 mm (L) x 550 mm (A) x 460 mm (h)
- SIMBOLOGÍA**
- △ Extintor de polvo seco polivalente de 6 kg  
□ Cuadro eléctrico  
■ Luz de emergencia  
— Luminaria

 <b>IDAFE</b> Estudio de Ingeniería		c/ Vallehermoso, 12      28015—MADRID Tel. 915930947    www.idafe.es    info@idafe.es	PLANO N° : <b>02</b>
PROYECTO : REFORMA DE CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR			ESCALA: 1/50
DESIGNACIÓN :SALA TÉCNICA — PLANTA Y SECCIONES ESTADO ACTUAL			FECHA : DIC.—2021
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA			EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº: 17920
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ALCALÁ DE GUADAIRA" C/ ALCALÁ DE GUADAÍRA, 4 28018 — MADRID			
Fdo. JOSÉ ANTONIO PLAZA PELÁEZ			

Fdo. JOSÉ ANTONIO PLAZA PELÁEZ





### SIMBOLOGÍA

- T  $\varnothing$  Termómetro
- M  $\varnothing$  Manómetro
- $\times$  Llave de corte
- $\nabla$  Válvula de retención
- $\nabla$  Filtro de malla
- $\odot$  Contador de agua
- $\square$  Válvula reductora de presión

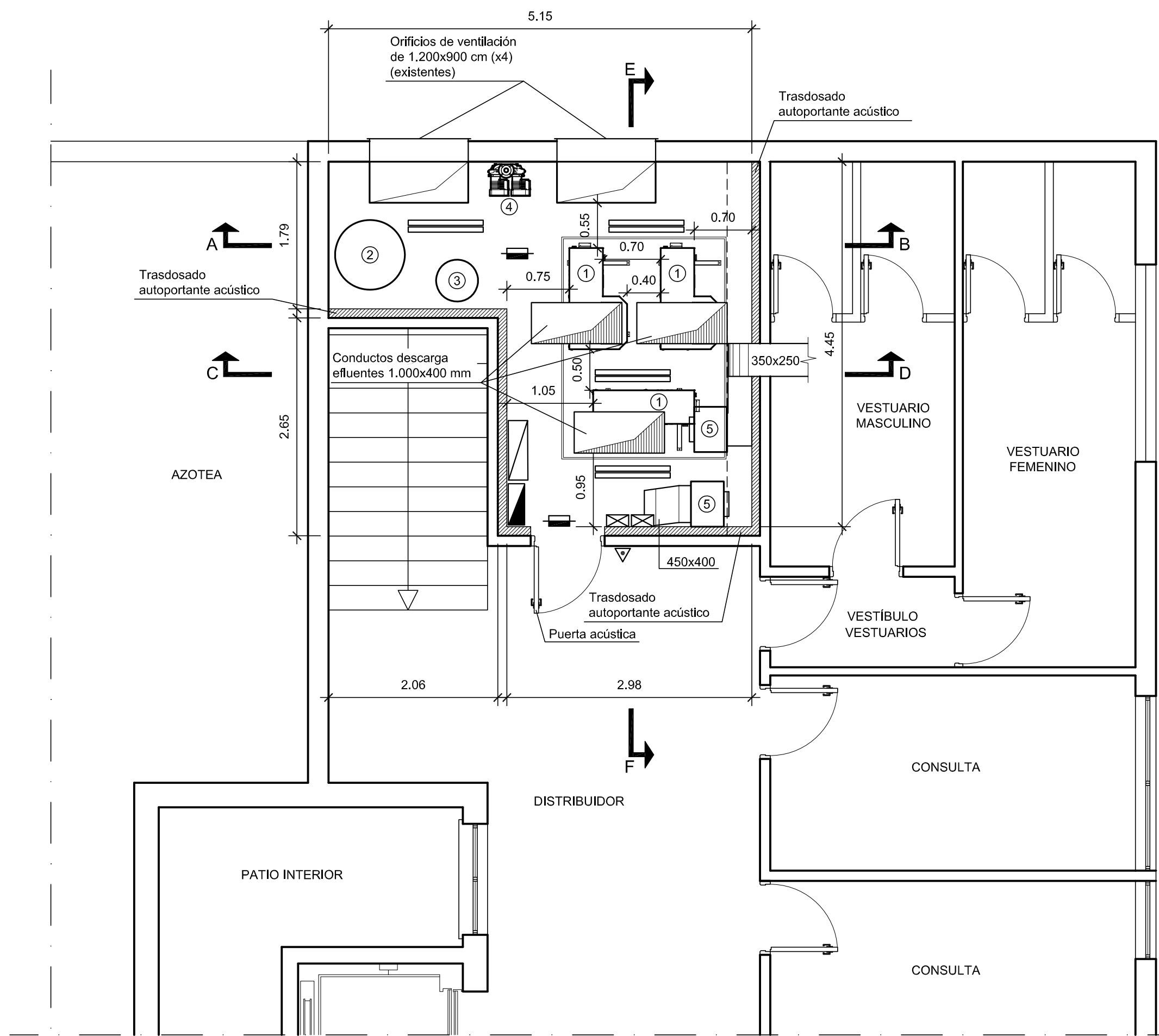
### LEYENDA

1. Bomba de calor aire-agua
- Marca: CARRIER
- Modelo: 30RYH080 - B0080 - PEE --
- Potencia frigorífica: 76 kW
- Potencia calorífica: 78 kW
- Potencia eléctrica: 43 kW
- Caudal aire: 20.988 m<sup>3</sup>/h
- Presión disponible: 150 Pa
- Refrigerante: R407
- Peso: 736 kg
- (Incorpora de fábrica módulo hidráulico formado por bomba, vaso de expansión y elementos de regulación y seguridad)

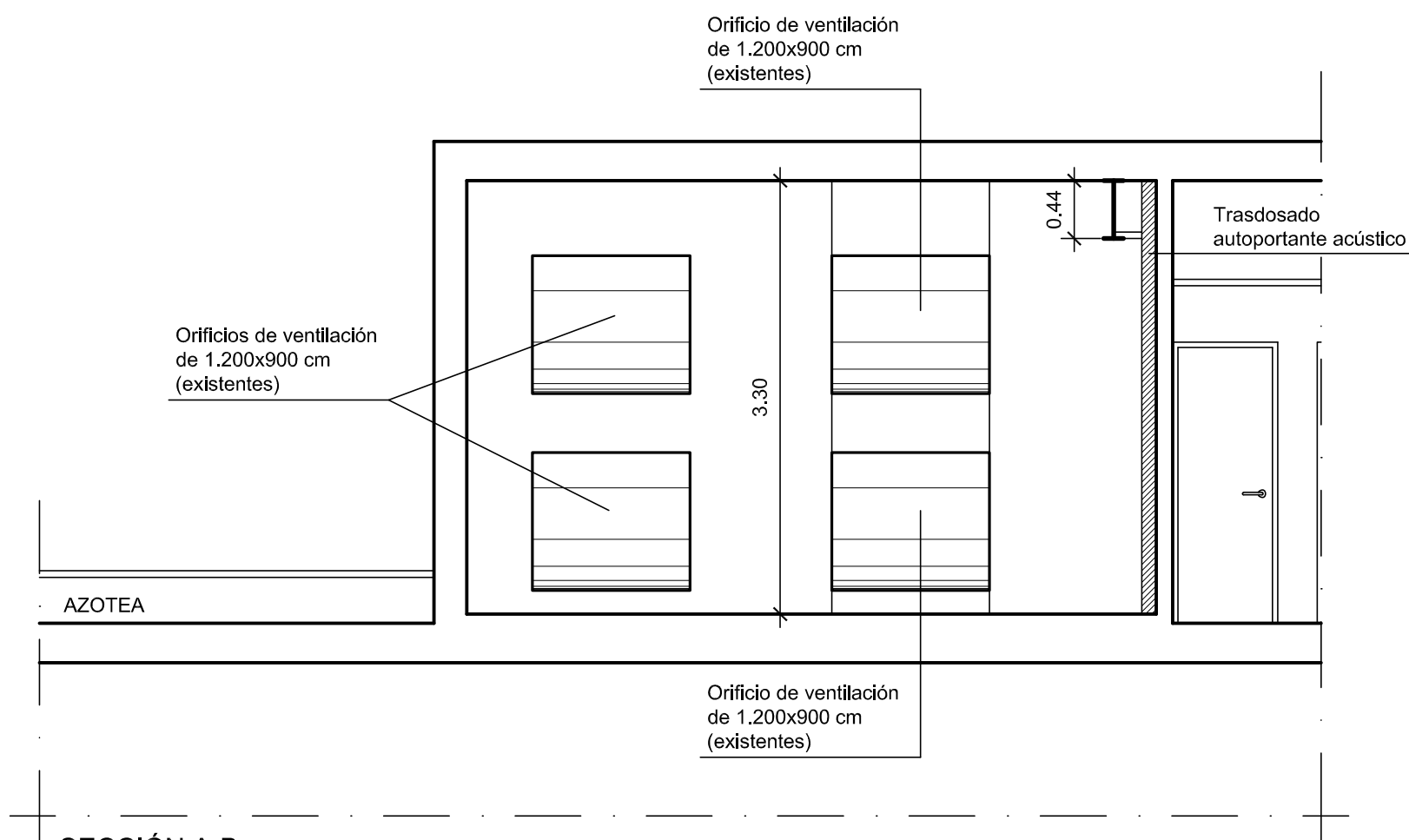
 <b>IDAFE</b> Estudio de Ingeniería		c/ Vallehermoso, 12 28015—MADRID Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es	PLANO N° : <b>03</b>
PROYECTO : REFORMA DE CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR			ESCALA: S/E
DESIGNACIÓN : ESQUEMA DE PRINCIPIO ESTADO ACTUAL			FECHA : DIC.—2021
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA			EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n°: 17920
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ALCALÁ DE GUADAIRA" C/ ALCALÁ DE GUADAÍRA, 4 28018 — MADRID			
			Fdo. JOSÉ ANTONIO PLAZA PELÁEZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. N° 202200069. Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su autenticidad: <https://www.coitm.es/verificacion>. Cod.Ver: 18529406. N° Colegiado: 17920. Colegiado: JOSE ANTONIO PLAZA PELAEZ

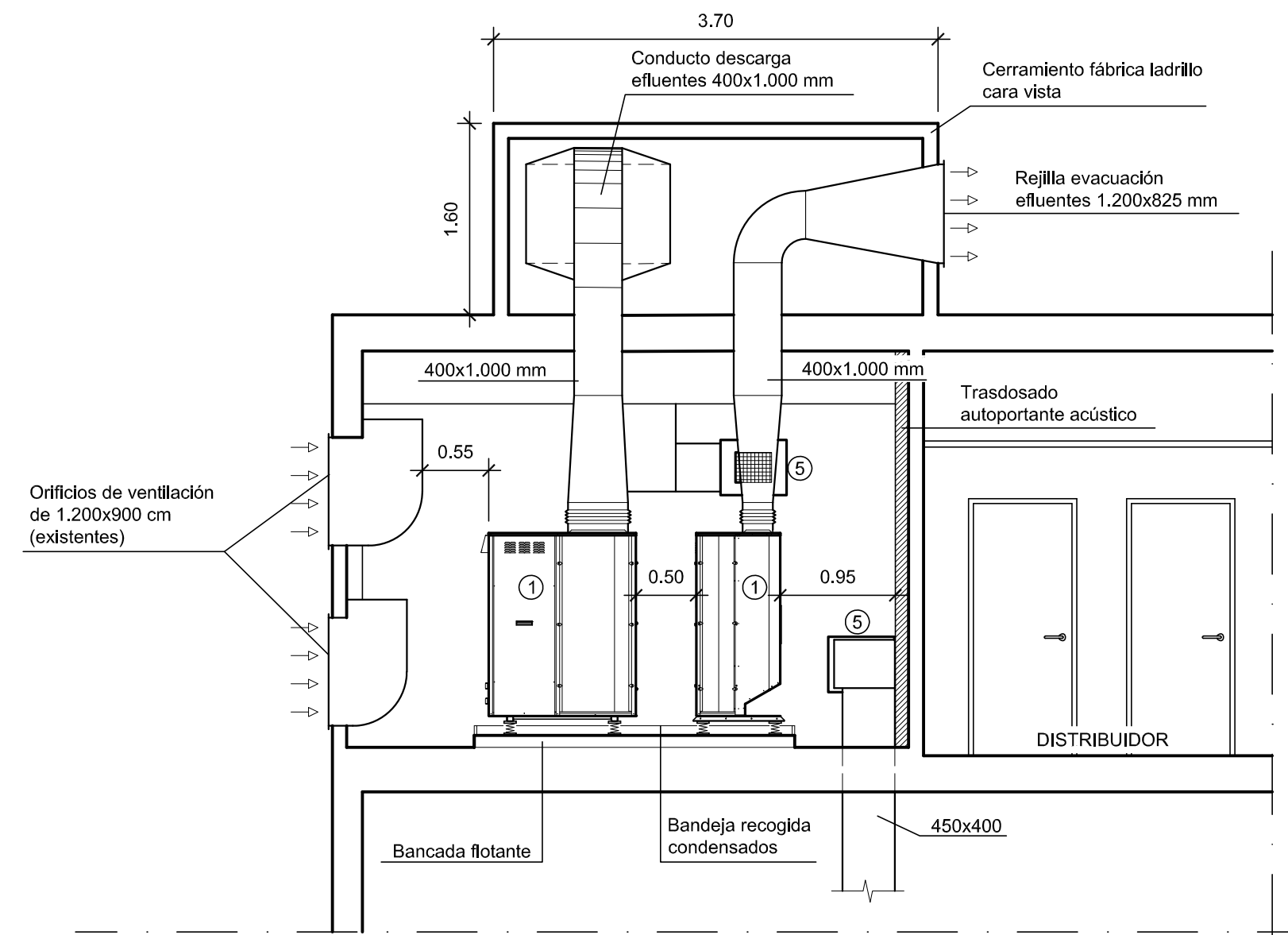




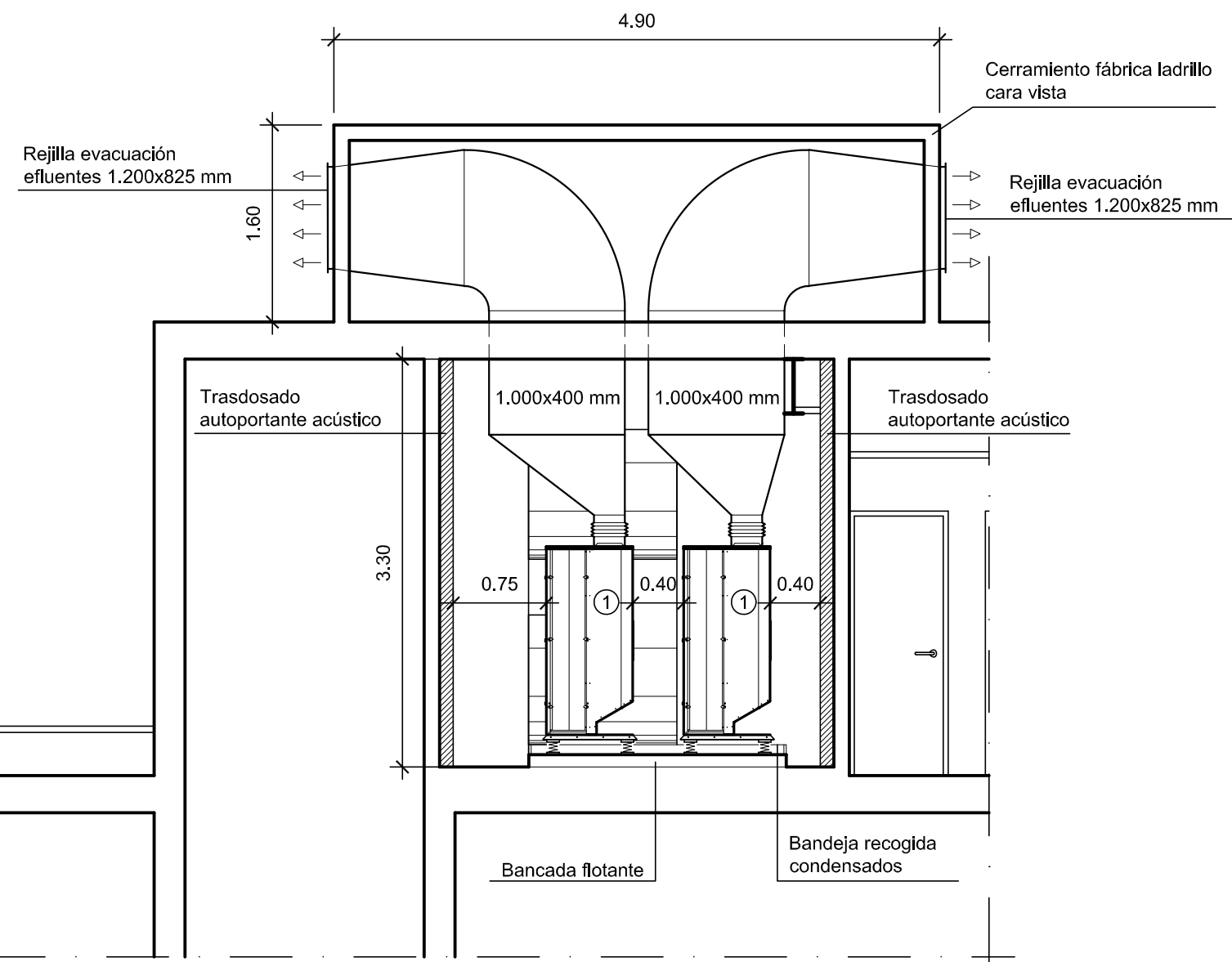
PLANTA PRIMERA



SECCIÓN A-B



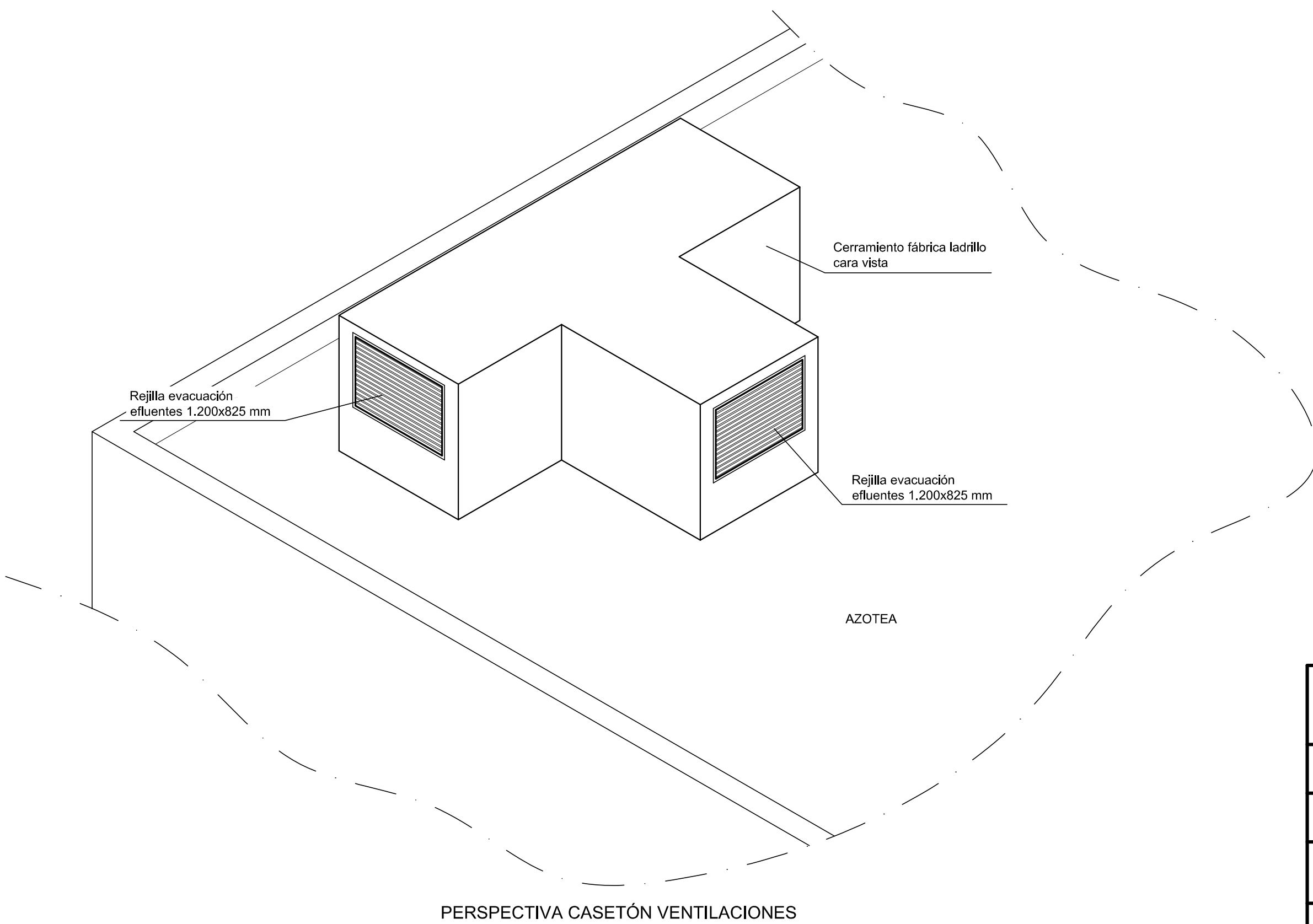
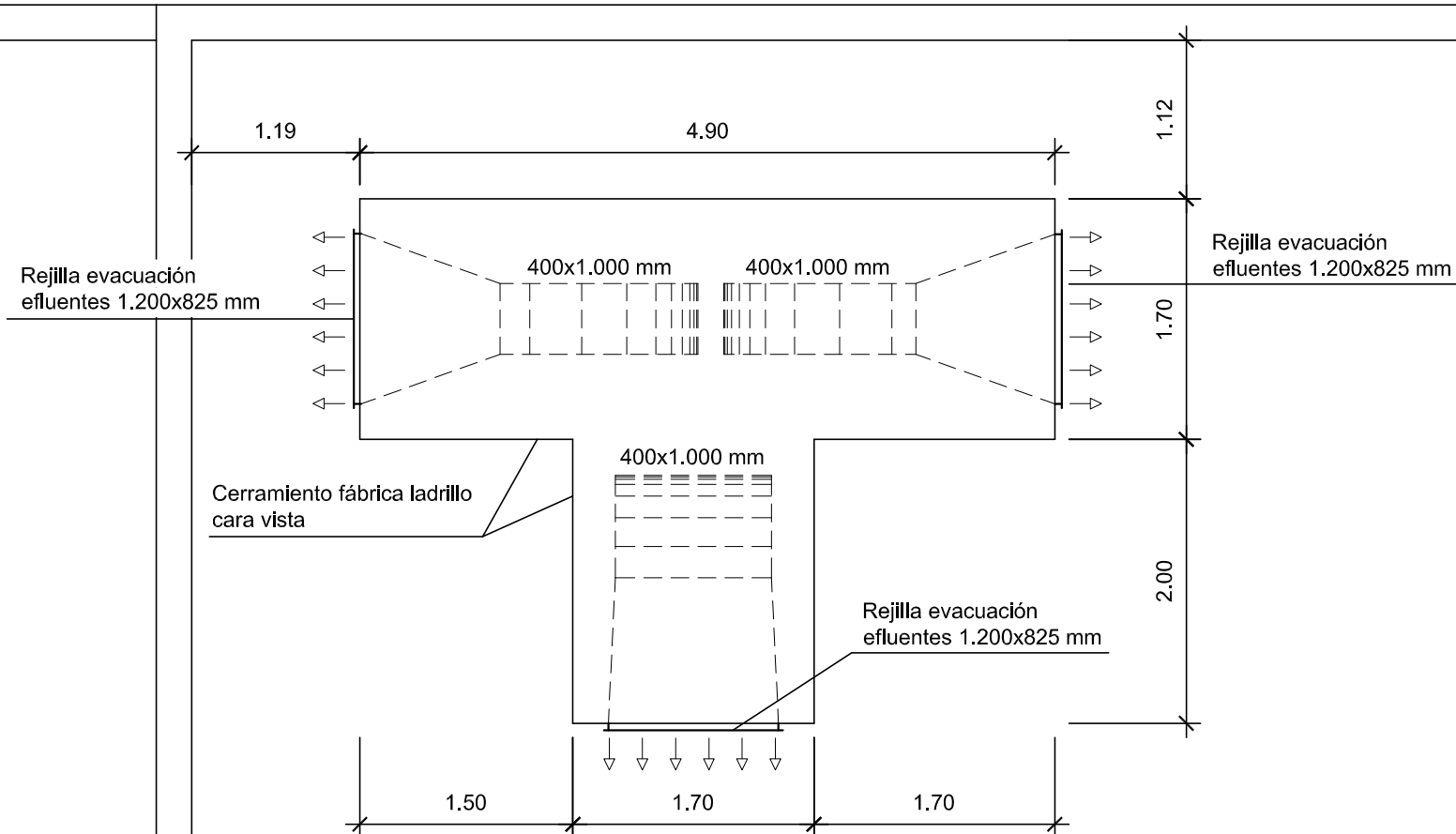
SECCIÓN E-F



SECCIÓN C-D

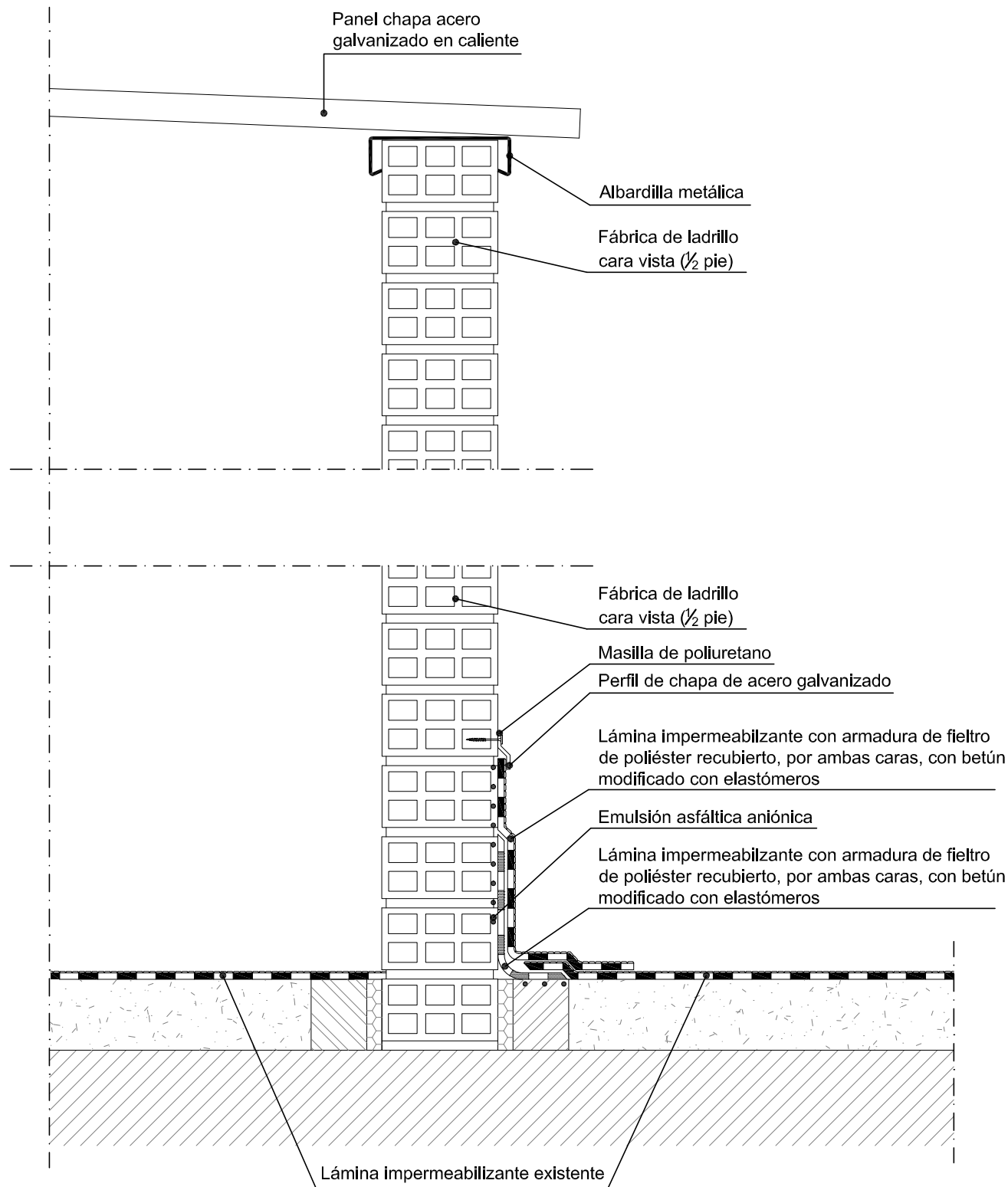
- LEYENDA
- Extintor de polvo seco polivalente de 6 kg (existente)
  - Cuadro eléctrico existente
  - Cuadro eléctrico climatización
  - Cuadro de control
  - Luminaria estancia
  - Luz de emergencia (existente)

- LEYENDA
- Bomba de calor aire/agua  
Marca: KEYTER o similar  
Modelo: NESEA INVERTER KWF 4030 I  
Potencia frigorífica: 26,8 kW  
Potencia calorífica: 33,9 kW  
Caudal aire condensación: 7.000 m³/h  
Presión disponible ventilación: 250 Pa  
Refrigerante: R410A  
Carga refrigerante: 7,9 kg  
Presión sonora a 10 m: 50,1 dB(A)  
Dimensiones: 1.230 mm (L) x 750 mm (A) x 1.567 mm (h)  
Peso: 263 kg  
(Incorpora de fábrica módulo hidráulico formado por bomba simple, vaso de expansión y elementos de regulación y seguridad)
  - Depósito de inercia  
Volumen: 470 l.  
Dimensiones: 850 mm (Ø) x 1.775 mm (h)  
Peso en vacío: 120 kg
  - Depósito de expansión  
Volumen: 140 l.  
Dimensiones: 512 mm (Ø) x 890 mm (h)
  - Bomba doble alta eficiencia caudal variable circuito climatización  
Marca: SEDICAL o similar  
Modelo: AMD 65/12-B  
Caudal: 13,8 m³/h  
Presión máxima: 10,9 m.c.a.  
Potencia eléctrica: 736 W  
Dimensiones: 521 mm (A) x 391 mm (F) x 340 mm (h)  
Peso: 42 kg
  - Extractor (existente)  
Dimensiones: 400 mm (L) x 550 mm (A) x 460 mm (h)

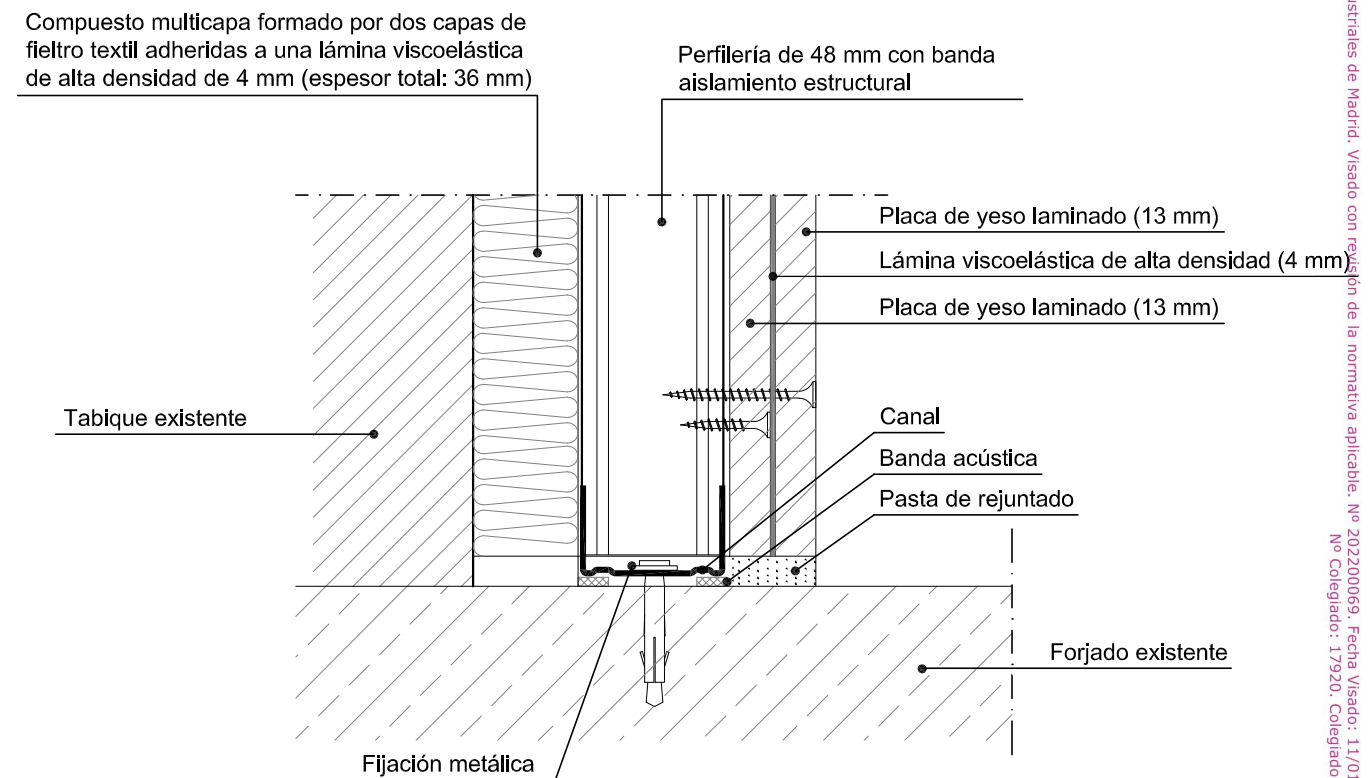


PERSPECTIVA CASIÓN VENTILACIONES

<b>IDAFE</b> Estudio de Ingeniería	c/ Vallehermoso, 12 28015-MADRID Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es	PLANO Nº : <b>04</b>
PROYECTO : REFORMA DE CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR	ESCALA: 1/50	FECHA : DIC.-2021
DESIGNACIÓN : SALA TÉCNICA Y CUBIERTA – PLANTAS Y SECCIONES ESTADO REFORMADO		
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA	EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº: 17920	
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ALCALÁ DE GUADAIRA" C/ ALCALÁ DE GUADAIRA, 4 28018 – MADRID	Fdo. JOSÉ ANTONIO PLAZA PELÁEZ	



DETALLE CERRAMIENTO CASETÓN VENTILACIONES



DETALLE TRASDOSADO AUTOPORTANTE ACÚSTICO

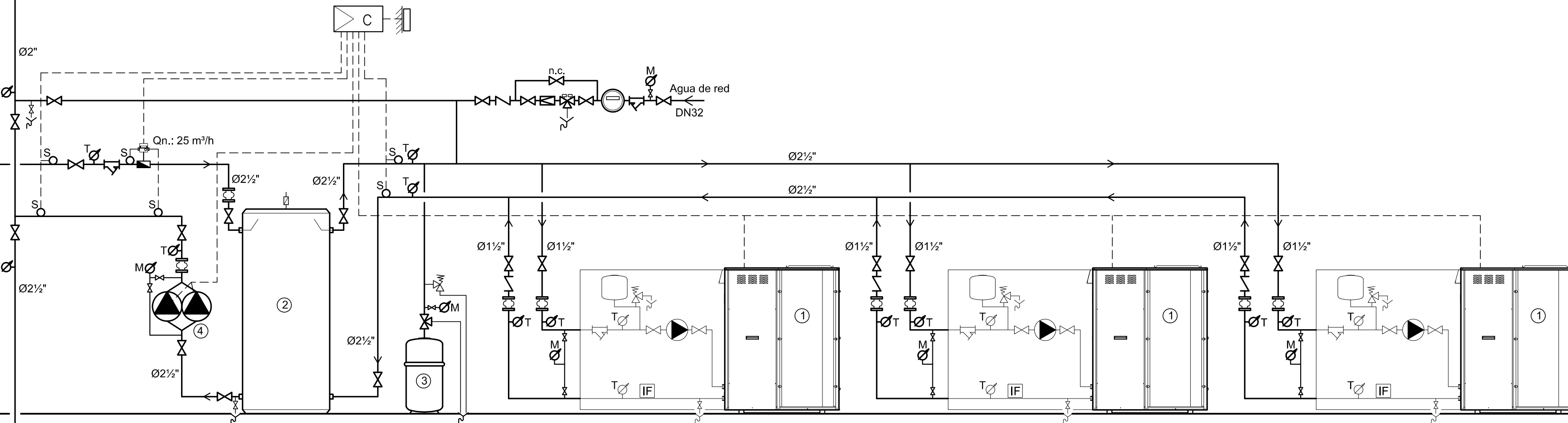
 <b>IDAFE</b> Estudio de Ingeniería		c/ Vallehermoso, 12 28015—MADRID Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es	PLANO Nº : <b>05</b>
PROYECTO : REFORMA DE CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR			ESCALA: S/E
DESIGNACIÓN : DETALLES CONSTRUCTIVOS			FECHA : DIC.—2021
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA			EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº: 17920  Fdo. JOSÉ ANTONIO PLAZA PELÁEZ
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ALCALÁ DE GUADAIRA" C/ ALCALÁ DE GUADAÍRA, 4 28018 – MADRID			

Conexión circuito impulsión climatización PLANTA PRIMERA

Conexión circuito retorno climatización PLANTA PRIMERA

Conexión circuito retorno climatización PLANTA BAJA

Conexión circuito impulsión climatización PLANTA BAJA




#### LEYENDA

- Bomba de calor aire/agua  
Marca: KEYTER o similar  
Modelo: NESEA INVERTER KWF 4030 I  
Potencia frigorífica: 26,8 kW  
Potencia calorífica: 33,9 kW  
Caudal aire condensación: 7.000 m³/h  
Presión disponible ventilación: 250 Pa  
Refrigerante: R410A  
Carga refrigerante: 7,9 kg  
Presión sonora a 10 m.: 50,1 dB(A)  
Dimensiones: 1.230 mm (L) x 750 mm (A) x 1.567 mm (h)  
Peso: 263 kg  
(Incorpora de fábrica módulo hidráulico formado por bomba simple, vaso de expansión y elementos de regulación y seguridad)
- Depósito de inercia  
Volumen: 470 l.  
Dimensiones: 850 mm (Ø) x 1.775 mm (h)  
Peso en vacío: 120 kg
- Depósito de expansión  
Volumen: 140 l.  
Dimensiones: 512 mm (Ø) x 890 mm (h)
- Bomba doble alta eficiencia caudal variable circuito climatización  
Marca: SEDICAL o similar  
Modelo: AMD 65/12-B  
Caudal: 13,8 m³/h  
Presión máxima: 10,9 m.c.a.  
Potencia eléctrica: 736 W  
Dimensiones: 521 mm (A) x 391 mm (F) x 340 mm (h)  
Peso: 42 kg

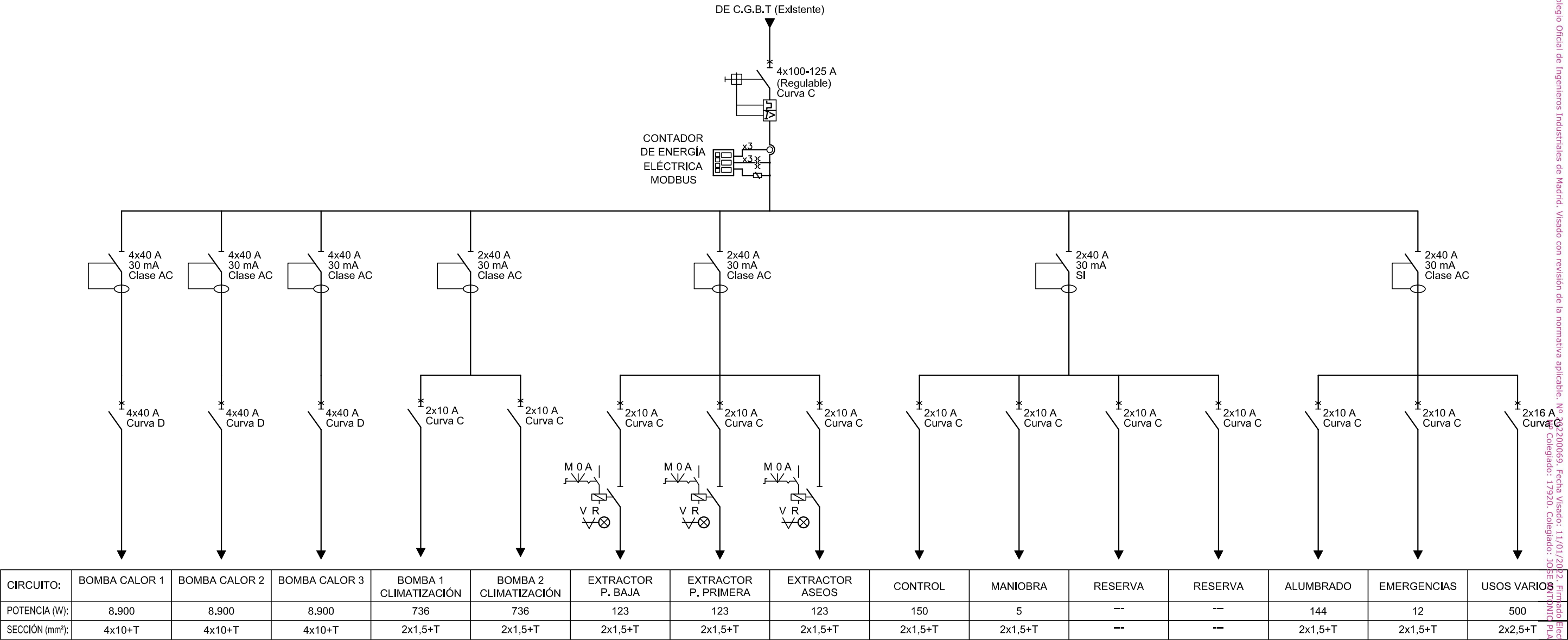
#### SIMBOLOGÍA

C	Controlador
	Sonda de temperatura exterior
S O	Sonda de temperatura de agua
T Ø	Termómetro
M Ø	Manómetro
	Manguito antivibratorio
	Llave de corte
	Válvula de retención
	Válvula de seguridad
	Válvula de tres vías para expansión
	Contador de agua
	Interruptor de flujo (seguridad incorporada de fábrica por la bomba de calor)
	Filtro de malla
	Desagüe
	Desconector
	Contador de energía térmica
	Purgador automático de aire

 <b>IDAFE</b> Estudio de Ingeniería		c/ Vallehermoso, 12      28015—MADRID Tel. 915930947    www.idafe.es    info@idafe.es	PLANO N° : <b>06</b>
PROYECTO : REFORMA DE CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR			ESCALA: S/E
DESIGNACIÓN : ESQUEMA DE PRINCIPIO ESTADO REFORMADO			FECHA : DIC.—2021
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA			EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº: 17920
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ALCALÁ DE GUADAIRA" C/ ALCALÁ DE GUADAÍRA, 4 28018 — MADRID			
Fdo. JOSÉ ANTONIO PLAZA PELÁEZ			

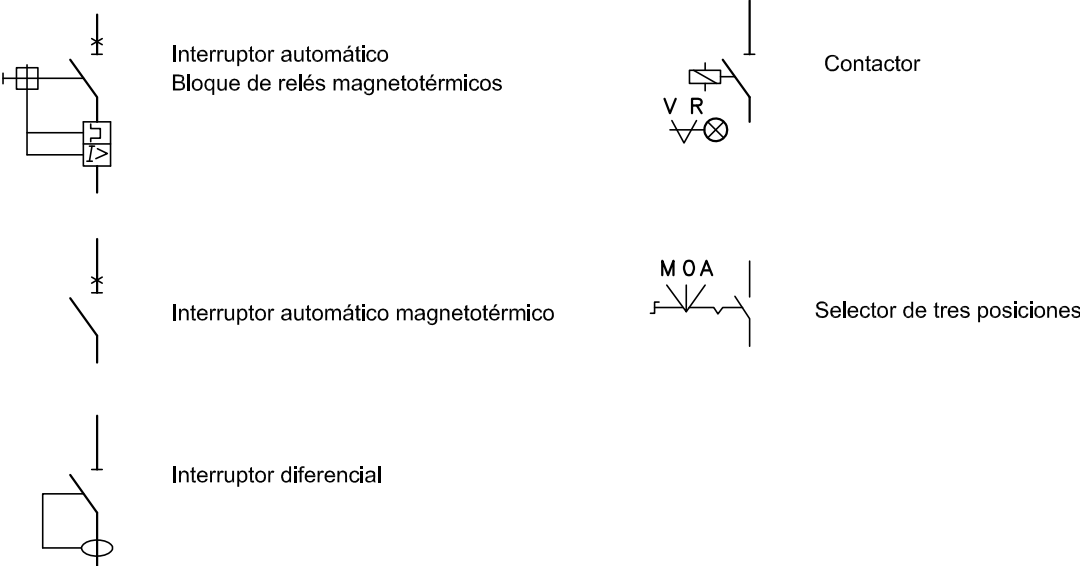


Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado con revisión de la normativa aplicable. No. 263200069, Fecha Visado: 11/01/2022. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su autenticidad: <https://www.cojim.es/verificacion>. Cod.Ver: 18529406. Colegiado: 17920. Colegiado: JOSÉ ANTONIO PLAZA PELÁEZ



CUADRO CLIMATIZACIÓN

LEYENDA



 <b>IDAFE</b> Estudio de Ingeniería		c/ Vallehermoso, 12 28015—MADRID Tel. 915930947 <a href="http://www.idafe.es">www.idafe.es</a> <a href="mailto:info@idafe.es">info@idafe.es</a>	PLANO N° : <b>07</b>
PROYECTO : REFORMA DE CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR			ESCALA: S/E
SIGNACIÓN : ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO REFORMADO			FECHA : DIC.—2021
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA			EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n°: 17920
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ALCALÁ DE GUADAIRA" C/ ALCALÁ DE GUADAIRA, 4 28018 — MADRID			
Fdo. JOSÉ ANTONIO PLAZA PELÁEZ			