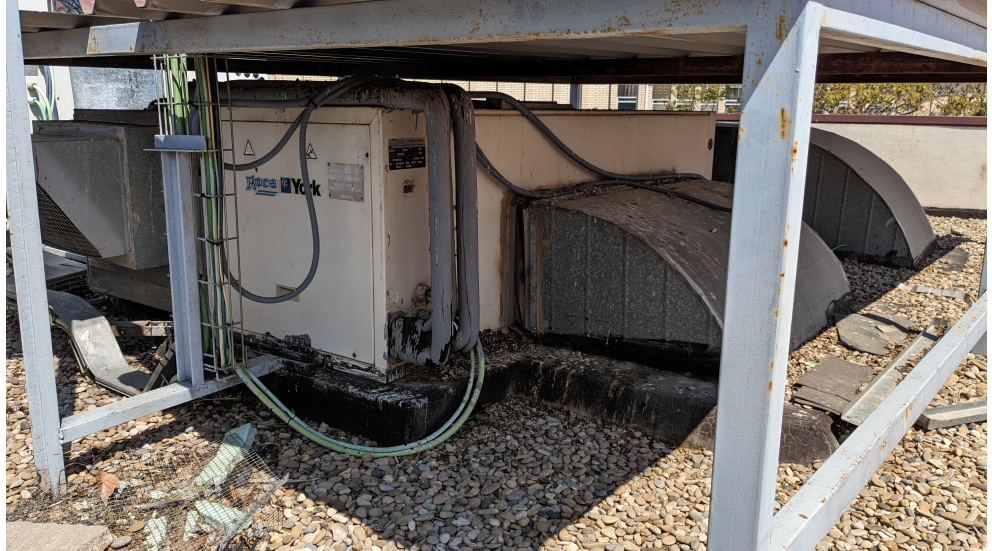




PROYECTO DE EJECUCIÓN:

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DEL
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN
EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO**

OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN: PROYECTOS E INSTALACIONES

INGENIERO T. INDUSTRIAL:
FUNCIONARIO MUNICIPAL

Ricardo Navarro Carroquino

Mayo 2024

24-004 - CSB CIVICO ISAAC VALERO EFIC ICL - P1

PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓNEN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO

INDICE:

DOCUMENTO I. MEMORIA

MEMORIA TECNICA

ANEJOS A LA MEMORIA.

- **ANEJO A. Cálculos justificativos.**
- **ANEJO B. Manual de uso y funcionamiento.**
- **ANEJO C. Estudio de seguridad y salud.**
- **ANEJO D. Estudio de gestión de residuos.**
- **ANEJO E. Programacion Valorada de la obra.**

DOCUMENTO II. PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO IV. PLANOS.

**PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA
DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓNEN CENTRO CÍVICO
ISAAC VALERO**

▪ MEMORIA

PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO

INDICE

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO
2. ENCARGO DE LA MEMORIA
3. CONDICIONES URBANISTICAS
4. AUTOR DE LA MEMORIA
5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA
6. JUSTIFICACIÓN ECONOMICA Y AHORRO ENERGÉTICO
7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA
 - 7.1 Memoria Justificativa
 - 7.2 Ficha Técnica
8. NORMATIVA DE APLICACION
9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
11. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES
12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
14. PLIEGO DE CONDICIONES
15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
16. PROGRAMA DE LA OBRA
17. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

MEMORIA TECNICA DE LA INSTALACIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES PRESUPUESTO

PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PLANOS

PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El edificio objeto del presente proyecto es:

- Centro Cívico “Isaac Valero” que se encuentra ubicado en la Calle Viñedo Viejo, 1, 50009 Zaragoza. Alberga distintos servicios y equipamientos y está compuesto por un único edificio de dos plantas y un sótano.

El objeto del proyecto comprende:

- Desmontaje de bomba de calor. Incluida unidad exterior y unidad interior.
- Desmontaje de estructura metálica existente.
- Desmontaje de conductos de aire existentes.
- Instalación de nuevo Roof-Top con recuperación de energía.
- Ejecución de nuevos conductos de impulsión y retorno.

La parte de la instalación térmica no incluida en esta reforma no es objeto del presente proyecto.

El alcance del proyecto es:

- Instalación de la nueva de bomba de calor.
- Nueva red de conductos de aire.
- Conexión de instalación eléctrica y control para nuevo equipo instalado.
- Ayudas de albañilería y obra civil asociada a la reforma.

El resto de las instalaciones no reflejadas en el presente documento no son objeto del mismo y quedan fuera del alcance de los trabajos proyectados.

2. ENCARGO DEL PROYECTO

El presente Proyecto, se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de “Certificación de Calidad” se la ha asignado el código 24-004 - CSB CIVICO ISAAC VALERO EFIC ICL – P1

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS

Las modificaciones previstas en las instalaciones no modifican las condiciones urbanísticas.

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente proyecto Ricardo Navarro Carroquino, Ingeniero Técnico Industrial, Jefe de Sección de Proyectos e Instalaciones de la Oficina Técnica de Arquitectura del Ayuntamiento. Son colaboradores técnicos D. Manuel Escudero Moreno, de la Unidad Gráfica de Proyectos. Todos actúan en calidad de funcionarios municipales.

5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de 4 meses desde la firma del acta de comprobación de replanteo.

6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO

Con la inversión realizada se prevé la instalación de un sistema moderno y eficiente, que contribuya lo menor posible al calentamiento global y que sus emisiones de CO₂ sean mínimas.

El ahorro de energía mediante la sustitución de la máquina de climatización, de acuerdo con la bibliografía existente se estima en torno un 30 %; esto representa un ahorro de emisiones de CO₂ de 1,5 tn CO₂ anuales.

Los cálculos justificativos se encuentran en la memoria técnica del proyecto.

7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA

Las consideraciones a tener en cuenta en la realización de estos Proyectos y su correspondiente ejecución posterior son las siguientes:

7.1 Memoria Justificativa

Tipo de necesidad: Obra

Justificación de la necesidad: Dar cumplimiento a la Directiva 2010_27_UE del Parlamento Europeo y del Consejo en materia de Eficiencia Energética y como actuación dentro del Programa de Ahorro Energético 2015-2020 del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de 48.378,07 euros, IVA incluido, con cargo a la partida EQP 9204 62902 INVERSIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (PLU 2021-17)

7.2 Ficha Técnica

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Sustitución de máquina de producción de climatización.

Descripción servicio/obra/suministro: Instalación de la nueva de bomba de calor. Nueva red de conductos de aire. Conexión de instalación eléctrica y control para nuevo equipo instalado. Ayudas de albañilería y obra civil asociada a la reforma.

Precio del contrato: 48.378,07 EUROS (I.V.A. INCLUIDO)

Criterios de adjudicación: Oferta económica mas ventajosa para la administración

Otras condiciones de adjudicación:

1. EL PLAZO de la obra será de 2 meses desde el día siguiente de la firma del acta de comprobación del replanteo.
2. EL PLAZO DE GARANTÍA de la obra será de dos años desde la recepción formal de la misma.
3. Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de SS será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo
4. Se considerará que una oferta es desproporcionada cuando su importe económico sea inferior al producto de la media aritmética de las ofertas presentadas por el coeficiente 0,90 calculado con arreglo a la fórmula:

Si $Of < Of_{media} \times 0,90$, se considerará desproporcionada

Donde Of es la Oferta presentada y Ofmedia es la media aritmética de las ofertas presentadas.

Si una oferta es considerada como anormal o desproporcionada se atenderá a lo especificado en el artículo 149 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

8. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 178/2021, por el que se modifica el R.D. 1027/2007, que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Ordenanza municipal Protección Contra Incendios de Zaragoza. BOP 17/06/2000
- Reglamento de Instalaciones de PCI. RD 1942/1993, de 5 de noviembre de 1993.
- Ordenanza municipal Protección Contra Ruidos y Vibraciones. Aprobada por el ayuntamiento pleno el 31/01/2001.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1.971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

- Los trabajos incluidos en el presente proyecto, serán los siguientes:

- Desmontaje de bomba de calor. Incluida unidad exterior y unidad interior.
- Desmontaje de estructura metálica existente.
- Desmontaje de conductos de aire existentes.
- Instalación de nuevo Roof-Top con recuperación de energía.
- Ejecución de nuevos conductos de impulsión y retorno.

10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

Seguidamente se detallan los trabajos a realizar en las distintas fases, indicándose en el presupuesto y planos las características de los distintos materiales.

001	ACTUACIONES PREVIAS.....	2.777,56	8,27
002	CUBIERTA.....	1.282,29	3,82
003	INSTALACIÓN TERMICA.....	28.494,86	84,81
004	INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN.....	360,63	1,07
005	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	82,88	0,25
006	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	300,00	0,89
007	LEGALIZACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL.....	300,00	0,89
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		33.598,22	

11. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

- Todas las normas de construcción e instalación se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

- Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, dadas por organismos oficiales.

- El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

- Una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de la entidad acreditada por los organismos públicos competentes, a la medición reglamentaria de valores especificados en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y en el Reglamento Electrotécnico de B.T.

- Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los equipos

Control de calidad en el montaje

Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones.

- Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.

CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES

Previa a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

Inicialmente se controlará el replanteo de huecos para el paso de instalaciones (conductos, tuberías, chimeneas, bandejas...), huecos de ventilación (rejillas de toma de aire y tracciones) y patinillos de instalaciones.

Se controlará que los trazados de las instalaciones coinciden con los previstos en proyecto y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento.

Se controlará el paso de instalaciones a través de elementos constructivos de tal forma que los encuentros permitan la libre dilatación de las distintas instalaciones.

Se verificará que se colocan los soportes adecuados para cada una de las canalizaciones ejecutadas, así como la correcta interdistancia entre soportes.

Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas de proyecto así como a las reglamentaciones que les afecten.

La revisión de los trabajos quedará reflejada en el informe mensual correspondiente y dicho informe quedará recogido en la documentación de final de obra.

CONTROL DE CALIDAD EN LAS PRUEBAS

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa y al finalizar las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

La instalación de climatización y ventilación se utilizará y mantendrá de conformidad con los procedimientos que se establecen en la Normativa.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

14. PLIEGO DE CONDICIONES

Se dispone en Anexo, del correspondiente Pliego de Condiciones para la ejecución de la Obra.

15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se redactará el correspondiente Estudio de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97

16. PROGRAMA DE LA OBRA

OBRA: CENTRO CIVICO ISAAC VALERO ICL
EMPLAZAMIENTO: CENTRO CIVICO ISAAC VALERO ICL
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO: 4 MESES

PLANIFICACIÓN DE LA OBRA (SEGÚN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)

Semanas	1	2	3	4	TOTAL
ACTUACIONES PREVIAS					2.777,56
CUBIERTA					1.282,29
INSTALACION TERMICA					28.494,86
INSTALACION ELECTRICA					360,63
GESTION DE RESIDUOS					82,88
SEGURIDAD Y SALUD					300,00
LEGALIZACION					300,00
	2.935,44	1.357,29	14.502,75	14.802,75	33.598,22

Nota: Importes en euros y de ejecución material

33.598,22

NOTAS:

17. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de los trabajos a realizar esta desglosado en las mediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente:

Presupuesto de ejecución material.....	33.598,22
13% Gastos generales	4.367,77
6% Beneficio Industrial	<u>2.015,89</u>
PRESUPUESTO DE CONTRATA	39981,88
21% IVA	<u>8.396,19</u>
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....	48.378,07

Zaragoza, mayo de 2024

OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA
El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

**PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA
DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓNEN CENTRO CÍVICO
ISAAC VALERO**

- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**

MEMORIA TECNICA

INDICE:

1.-INTRODUCCIÓN	3
1.1.- Antecedentes:.....	3
1.2.- Situación:.....	3
1.3.- Objeto y alcance del proyecto:	3
1.4.- Peticionario:	4
1.5.- Autor del proyecto:.....	4
1.6.- Normativa aplicada.	4
2.- INSTALACIÓN TERMICA.	6
2.1.- Condiciones de cálculo.	6
2.2.- Estimación de las necesidades climatización y selección de los equipos asociados.	7
2.3.- Descripción de la instalación térmica.....	7
2.4.- Descripción de los nuevos equipos.....	8
2.5.- Estimación de los consumos de energía.....	9
2.6.- Justificación de las exigencias de bienestar e higiene.	10
2.7.- Justificación de las exigencias de eficiencia energética.	11
2.8.- Justificación de las exigencias de seguridad.	16
2.9.- Pruebas y ensayos de puesta en servicio.	19
3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20
3.1.- Situación y características de los y equipos.....	20
3.2.- Suministro eléctrico.	20
3.3.- Clasificación de los locales.	20
3.4.-Descripción de la instalación:	20
3.5.- Previsión de cargas.....	22
3.6.-Toma de tierra:	22
4.- CUMPLIMIENTO DEL CTE	24
4.1.-Seguridad estructural.....	24
4.2.- Seguridad en caso de incendios.....	24
4.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad	24
4.4.- Ahorro de energía.....	24
4.5.- Protección contra el ruido	24
4.6.- Salubridad.....	24
5.- CUMPLIMIENTO DEL RSIF	iError! Marcador no definido.
5.1.- Objeto y uso de la instalación frigorífica	iError! Marcador no definido.
5.2.- Clasificación de la instalación frigorífica	iError! Marcador no definido.
5.3.- Características técnicas de los equipos instalados	iError! Marcador no definido.
5.4.- Utilización del refrigerante	iError! Marcador no definido.
6.- CONCLUSIÓN.....	25

1.-INTRODUCCIÓN

1.1.- Antecedentes:

Actualmente el salón de actos del Centro cívico Isaac Valero dispone de una máquina de climatización tipo bomba de calor de expansión directa con gas refrigerante R22.

Se trata de una unidad partida donde tanto la unidad exterior como la interior se ubican en cubierta, proporcionando un cierto aporte de aire mediante sendos extractores ubicados junto a la máquina interior.

1.2.- Situación:

Ubicación del centro objeto de las actuaciones:

CENTRO CIVICO ISAAC VALERO
VIÑEDO VIEJO, 1, 50009 Zaragoza

REFERENCIA CATASTRAL: 3815518XM7141C0001UE

1.3.- Objeto y alcance del proyecto:

Mediante el presente Proyecto se pretende describir y justificar las características de la instalación a efectuar y las normas que se deberán seguir para la ejecución de la misma a tenor de la Reglamentación vigente.

El objeto del proyecto comprende;

- Desmontaje de bomba de calor. Incluida unidad exterior y unidad interior.
- Desmontaje de estructura metálica existente.
- Desmontaje de conductos de aire existentes.
- Instalación de nuevo Roof-Top con recuperación de energía.
- Ejecución de nuevos conductos de impulsión y retorno.

La parte de la instalación térmica no incluida en esta reforma no es objeto del presente proyecto.

El alcance del proyecto es:

- Instalación de la nueva de bomba de calor.

- Nueva red de conductos de aire.
- Conexión de instalación eléctrica y control para nuevo equipo instalado.
- Ayudas de albañilería y obra civil asociada a la reforma.

El resto de las instalaciones no reflejadas en el presente documento no son objeto del mismo y quedan fuera del alcance de los trabajos proyectados.

1.4.- Peticionario:

Los datos del promotor y titular del edificio objeto de la intervención son los siguientes:

- Denominación o razón social: Ayuntamiento de Zaragoza
- CIF: P5030300G
- Domicilio social: Plaza de nuestra señora del Pilar. 50003 Zaragoza

1.5.- Autor del proyecto:

La redacción del presente proyecto se ha realizado con medios y personal propio de Ayuntamiento de Zaragoza. El equipo redactor está integrado por:

Ricardo Navarro Carroquino Ingeniero T. Industrial Ayto. de Zaragoza

1.6.- Normativa aplicada.

Legislación básica y urbanismo:

- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Ley de Administración Local de Aragón, 7/1999
- Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón
- Ley de Directrices generales de Ordenación Territorial para Aragón, 7/1998.
- Ley 11/2014 de prevención y protección ambiental de Aragón.
- Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Prevención de riesgos laborales:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 486/1997 de 14 de abril en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- RD 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Edificación:

- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Código Técnico de Edificación.

Accesibilidad:

- Ley 3/1997, de 7 de abril, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.
- Decreto 19/1999 del Gobierno de Aragón por el que se regula la promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.

Normativa medioambiental

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 34/2007, de 15 noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Decreto 38/2004, de 24 de febrero, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado.

Seguridad industrial

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.

(Versiones en vigor en el momento de la redacción del proyecto):

Ordenanzas municipales específicas del Ayuntamiento de Zaragoza.

Además se aplicarán las Normas UNE de obligado cumplimiento a las que se hace referencia en cada apartado.

2.- INSTALACIÓN TÉRMICA.

2.1.- Condiciones de cálculo.

Las condiciones de cálculo se establecen atendiendo a lo siguiente; exigencias de bienestar e higiene referidas en Reglamento de instalaciones térmicas, publicación "*Datos climáticos de Aragón*" editada por el gobierno de Aragón y ATECYR Aragón, *apéndice D "Zonas Climáticas"* del Documento Básico HE 1 Limitación de demanda energética y normas UNE 100.001:1985 y UNE 100.014:2004.

2.1.1.- Condiciones exteriores.

Ciudad	Zaragoza (Aeropuerto) (9434)
Altitud[m]	247.00
Latitud[°]	41.66
Temperatura terreno[°C]	5.00
Temperatura exterior máxima[°C]	34.80
Humedad relativa coincidente	30.24
Temperatura exterior mínima[°C]	-1.20
Humedad relativa coincidente calefacción	87.90
Oscilación media anual[°C]	39.60
Oscilación media diaria[°C]	16.40
Oscilación media diaria invierno[°C]	0.50

2.1.2.- Condiciones interiores.

Actividad metabólica	1,2 met (Actividad sedentaria)
Grado de vestimenta	1 clo
Porcentaje estimado de insatisfechos(PPD)	10 – 15 %
Temperatura operativa	21 – 24 °C
Humedad relativa	40 – 50 %.

2.2.- Estimación de las necesidades climatización y selección de los equipos asociados.

Para la estimación de las necesidades de climatización se han calculado las cargas térmicas con CYPE MEP. Estos ratios son el resultado de las características y usos de las diversas estancias a climatizar. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Referencia	: SALON DE ACTOS
Tipo	: Auditorios
Conjunto	: Planta 1 - SALON DE ACTOS
Superficie construida	: 90.2 m ²
Superficie interior	: 86.0 m ²
Superficie útil	: 86.0 m ²
Volumen	: 280.47 m ³
Altura libre entre forjados	: 3.26 m
Volumen neto	: 276.60 m ³
Altura libre	: 3.22 m
Perímetro bruto	: 36.10 m
Perímetro neto	: 32.80 m
Superficie bruta de paredes	: 117.70 m ²
Superficie neta de paredes	: 111.00 m ²
Superficie de huecos en paredes	: 6.70 m ²
CARGAS DE REFRIGERACIÓN	
Potencia total de refrigeración	: 22614.24 kcal/h
Carga interna latente	: 3150.00 kcal/h
Carga interna sensible	: 9329.74 kcal/h
Potencia térmica por superficie	: 262.9 kcal/(h·m ²)
Factor calor sensible	: 0.75
CARGAS DE CALEFACCIÓN	
Potencia total de calefacción	: 22259.52 kcal/h
Carga interna sensible	: 4056.49 kcal/h
Potencia térmica por superficie	: 258.7 kcal/(h·m ²)
CAUDAL DE VENTILACIÓN TOTAL: 3024.00 m³/h	

Refrigeración: 26,3 kW
Calefacción: 25,89 kW

2.3.- Descripción de la instalación térmica.

Se instalará un Equipo compacto Roof-top de climatización bomba de calor, marca KEYTER, serie PERSEA EVO, modelo KCRA INVERTER 0030 I, realizado con chasis autoportante de acero galvanizado con pintura poliéster termoendurecible, diseñados para instalación en intemperie sobre techo y con máximo acceso de mantenimiento a través de paneles abatibles.

2.4.- Descripción de los nuevos equipos.

- Alimentación 400V-III-50Hz-N.
 - Refrigerante R-454B.
 - Caudal de aire interior: 6900 m³/h.
 - Presión disponible nominal: 100 Pa.
 - Caudal de aire exterior: 17000 m³/h.
 - Ventiladores interiores radiales EC (1 presión estándar), con control de caudal constante en impulsión.
 - Motoventiladores axiales EC de bajo nivel sonoro, con protección electrónica interna, montados en tobera, hélices equilibradas dinámicamente y rejillas de protección exterior.
 - Control modulante de presión de condensación.
 - Compresores herméticos scroll tipo inverter montados sobre soportes antivibratorios, con válvula antirretorno en la descarga, klixon interno, resistencia eléctrica de calentamiento de cárter y sonda de temperatura de descarga.
 - Batería exterior de amplia superficie de intercambio, en tubos de cobre y aletas de aluminio.
 - Batería interior de alta eficiencia, de tubos de cobre y aleta de aluminio.
 - Circuito frigorífico realizado en tubo de cobre recocido equipado con presostatos de alta y baja presión, filtro deshidratador antiácido, visor de líquido, depósito de líquido, separador de partículas, válvula de 4 vías para inversión de ciclo y válvulas de expansión electrónicas.
 - Nº compresores / Nº circuitos / Etapas potencia: 1/1/25%-100%.
 - Prefiltro de aire G4.
 - Sistema detección de fugas de gas refrigerante.
 - Cuadro eléctrico de potencia y maniobra, con protección térmica y magnetotérmica de compresor y ventiladores.
 - Control electrónico CLIMANAGER para la regulación de la unidad.
 - Mando PGD.
 - Equipo conforme a ErP 2021 (clima medio).
- OPCIONALES INCLUIDOS:**
- Montaje SR: caja de mezcla de 3 vías con free-cooling térmico, retorno lateral mediante ventilador de retorno radial EC y recuperación activa con compresor inverter.
 - Módulo Ultracap de alimentación auxiliar de emergencia para válvula de expansión electrónica
 - Tarjeta de comunicación MODBUS RS485 para integración en sistemas de supervisión.
 - Display de mantenimiento para driver de compresor inverter.
 - Controlador de fases mejorado detectando sobretensión y subtensión.
 - Cambio tobera exterior recta por tobera exterior curva (Silent Ring)
 - Aislamiento acústico de compresores con camisa original del fabricante de altas prestaciones.
 - Sonda de CO₂ instalada en el conducto.
 - Suplemento antivibratorios.
 - Resistencia 12 kW (obligatorio uso de presostato)
 - Doble mando: PGD estándar y mando de usuario THT.
 - Free-Cooling Entálpico incorporando dos sondas de temperatura y humedad: una exterior y la interior para instalación en conducto.
 - Doble etapa de filtración F.
 - Detección de filtro sucio.
 - Presostato diferencial para control de caudal de aire
 - Kit de operación en baja temperatura exterior. Incluye: doble resistencia de cárter, resistencias en el cuadro eléctrico y parte inferior de compuertas. Aislamiento de cuadro de 10 mm, tropicalizado de placa electrónica y servo-motores sobrepotenciados.
 - Medidor de energía térmica. Incorporando dos sondas de temperatura y humedad: una en impulsión y la interior para instalación en conducto.

2.5.- Estimación de los consumos de energía.

La estimación de los consumos de energía de climatización se realiza en base a los datos de grados-día con base 15 °C obtenidos de www.degreedays.net . Se ha considerado el consumo mensual y el anual, obteniéndose los resultados incluidos en las tablas adjunta.

Sistema de refrigeración:

MES	CDD 15	HORAS DÍAS	HORAS MES	Kwh t	KWh e	Kg CO 2 equiv
ENERO	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FEBRERO	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MARZO	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ABRIL	47,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MAYO	159,00	3,84	119,13	3097,38	619,47	239,18
JUNIO	196,00	4,74	142,11	3694,86	738,97	285,31
JULIO	331,00	8,00	248,00	6448	1289,6	497,91
AGOSTO	328,00	7,93	245,75	6389,5	1277,9	493,39
SEPTIEMBRE	192,00	4,64	139,21	3619,46	723,89	279,49
OCTUBRE	52,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NOVIEMBRE	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DICIEMBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1347		894,21	23.249,20	4.649,83	1.795,28

Sistema de calefacción:

MES	HDD 15,5	HORAS DÍAS	HORAS MES	Kwh t	KWh e	Kg CO 2 equiv4
ENERO	297,00	8,00	248,00	6448	1612	622,39
FEBRERO	146,00	3,93	110,11	2862,86	715,71	276,33
MARZO	145,00	3,91	121,08	3148,08	787,02	303,86
ABRIL	57,00	1,54	30,71	798,46	199,61	77,07
MAYO	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JUNIO	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
JULIO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AGOSTO	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SEPTIEMBRE	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OCTUBRE	67,00	1,80	55,95	1.967,07	491,77	189,33
NOVIEMBRE	145,00	3,91	117,17	4.119,76	1.029,94	396,53
DICIEMBRE	242,00	6,52	202,07	7.104,92	1.776,23	683,85
	1127		885,09	26.449,15	6.612,28	2.549,36

Resultados anuales.

EDIFICIO	MODO	CONSUMO ENERGETICO ANUAL kWh	PRODUCCIÓN DE CO2 Tm
SALÓN DE ACTOS	REFRIGERACIÓN	23.249,20	1,79
SALÓN DE ACTOS	CALEFACCIÓN	26.449,15	2,54
	TOTALES	49.698,35	4,33

2.6.- Justificación de las exigencias de bienestar e higiene.

2.6.1.- Calidad térmica del ambiente.

El diseño y dimensionamiento del sistema de climatización, se han realizado considerando los parámetros siguientes con el fin de garantizar el bienestar térmico tal y como se establece en la IT 1.1.4.1.1.

Temperaturas operativas y humedad relativa:

Se ha considerado personas con actividad metabólica sedentaria 1,2 met con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno. Un PPD entre 10 y 15 %.

ESTACIÓN	Temperatura operativa en °C	Humedad relativa en %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Velocidad media del aire:

La velocidad media del aire en la zona ocupada será inferior a 0,16 m/s, resultado de aplicar la IT 1.1.4.1.3. para difusión con mezcla, pudiendo tenerse una velocidad mayor en lugares del espacio fuera de la zona ocupada

2.6.2.- Calidad del aire interior.

IDA3

2.6.3.- Higiene.

Las redes de conductos dispondrán de aperturas de servicio para permitir operaciones de limpieza y desinfección.

De igual modo las rejillas serán desmontables para permitir operaciones de mantenimiento y limpieza.

2.6.4.- Calidad acústica del ambiente.

Los distintos focos de ruido deberán cumplir las prescripciones que establece el *documento básico HR de protección contra el ruido del CTE* y la ordenanza municipal para la *Protección contra Ruidos y Vibraciones* del ayuntamiento de Zaragoza.

Los principales focos de ruidos son las bombas de calor. Las unidades exteriores estarán ubicadas en el exterior de tal modo que reducirá las emisiones acústicas a las estancias ocupadas. Las unidades interiores no superan los límites de nivel sonoro.

Dada la situación de los distintos equipos, sus características de funcionamiento, la calidad de los cerramientos del edificio, forjado de obra y tabiques en los cerramientos, los focos de ruido antes citados producirán en el ambiente exterior como en las zonas ocupadas unos niveles no superiores a los referidos en la ordenanza municipal para el tipo área acústica aplicable.

Los niveles sonoros de los distintos equipos no superan los valores máximos establecidos por la normativa vigente.

UNIDAD COMPLETA

NIVEL DE POTENCIA SONORA (Lw)

Espectro de Nivel de Potencia Sonora (dB)									(Hz)
Porc. (%)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total db(A)
100%	61.9	60.9	71.8	80.5	86.0	81.6	70.7	58.7	88.2

Referencia de presión acústica : $2 \cdot 10^{-5}$ Pa, tolerancia ± 3 dB
Nivel medido a 10 m , a 1,5 m del suelo, en campo libre, directiva 2.
El nivel de presión sonora depende de las condiciones de instalación.

NIVEL DE PRESIÓN SONORA (LP10)

Espectro de Nivel de Presión Sonora (dB)									(Hz)
Porc. (%)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total db(A)
100%	29.9	28.9	39.8	48.5	54.0	49.6	38.7	26.7	56.2

Tipo de aislamiento de compresores:

Camisa de aislamiento acústico original de fabricante de altas prestaciones

Panel sandwich-Lana de roca 50mm. Clasificación frente al fuego MO:

No incluido

Por todo esta queda justificado el cumplimiento de la calidad acústica y el cumplimiento de la normativa.

2.7.- Justificación de las exigencias de eficiencia energética.

2.7.1.- Generación de calor y frío.

Requisitos generales:

- La potencia seleccionada es la obtenida a partir de la estimación realizada en función de las cargas térmicas calculadas ajustándose a las características del centro, el régimen de uso y las simultaneidades. Siguiendo en las indicaciones reflejadas en la IT 1.2.4.1.1. Todo esto aparece reflejado en apartados anteriores

- b) Todos los equipos propuestos deberán cumplir los requisitos establecidos en reglamentos europeos de diseño ecológico. La documentación justificativa deberá ser aportada por el fabricante.

Requisitos de rendimiento del generador de calor:

Funcionamiento en modo Refrigeración		Funcionamiento en modo Calefacción	
Potencia frigorífica (kW)	41.7	Potencia calorífica (kW)	44.3
Potencia frigorífica grupos principales (kW)	29.9	Potencia calorífica grupos principales (kW)	20.7
Potencia frigorífica recuperación de aire de extracción (Rec. Activa) (kW)	11.8	Potencia Calorífica recuperación de aire de extracción (Rec. Activa) (kW)	11.6
Factor de calor sensible	0.69	Potencia de Precalentamiento (kW)	12.0
		Potencia de apoyo (kW)	0.0
Potencia de Post-Calentamiento	0.0	Potencia absorbida (compresores) (kW)	6.0
Potencia absorbida (compresores) (kW)	7.8	Potencia absorbida (compre. recupe. activa) (kW)	2.1
Potencia absorbida (compre. recupe. activa) (kW)	2.4	Potencia absorbida (total compresores) (kW)	8.1
Potencia absorbida (total compresores) (kW)	10.2	Potencia absorbida (ventiladores exteriores) (kW)	1.5
Potencia absorbida (ventiladores externos) (kW)	1.2	Potencia absorbida (compre. y vent. ext.) (kW)	9.6
Potencia absorbida (compre. y vent. ext.) (kW)	11.4	Potencia absorbida total (kW)	12.7
Potencia absorbida total (kW)	14.5		
Valor global SFP W/(m3/s)	806	COP (EN 14511) Cond. Proyecto EN14511:2018	2.6
Rendimiento estacional SEER (EtaH(%))	5.07 200%	SCOP (EtaH(%)) - Warmer	4.61 182%
EER (EN 14511) Cond. Proyecto EN14511:2018	2.9	SCOP (EtaH(%)) - Average	3.86 151%

Fraccionamiento de potencia:

25-100% (VARIABLE)

Regulación de los quemadores:

No procede

Generación de frío:

Se adjunta en los anejos de documentación las fichas técnicas de los equipos propuestos donde se refieren los datos indicados en la IT 1.2.4.1.3.1.

2.7.2.- Redes de tuberías y conductos.

Aislamiento térmico de las redes de tuberías:

No procede.

Las tuberías frigoríficas de la instalación son dimensionadas por el fabricante de los equipos de climatización. El calibre de las tuberías es el reflejado en los planos correspondientes. Las tuberías frigoríficas serán de cobre y contarán con aislamiento según los espesores establecidos por el RITE en su apartado 1.2.4.2.1.:

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

Aislamiento térmico de las redes de conductos:

No es objeto del presente proyecto. Conductos de aire existentes, tan solo se ejecuta la embocadura desde máquina a bajantes existentes.

Estanqueidad de las redes de conductos:

Se garantizara la estanqueidad de los conductos atendiendo a lo reflejado en el IT 1.2.4.2.3.

Caída de presión en componentes:

Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

- Baterías de calentamiento: 40 Pa.
- Baterías de refrigeración en seco: 60 Pa.
- Baterías de refrigeración y des humectación: 120 Pa.
- Atenuadores acústicos: 60 Pa.
- Unidades terminales de aire: 40 Pa.
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.

Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos:

No procede.

Eficiencia energética de los motores eléctricos:

Los motores eléctricos deberán cumplir con los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico vigentes. Se adjunta en el anejo correspondiente las fichas técnicas donde se indica la clase y etiquetado energético del equipo.

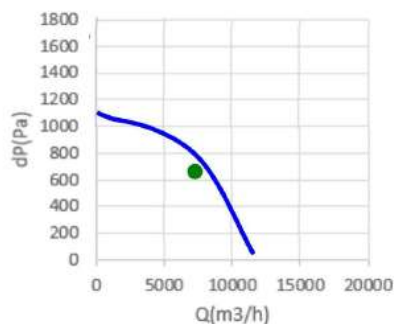
Equilibrado de las redes de tuberías.

No es objeto del presente proyecto.

Unidades de ventilación.

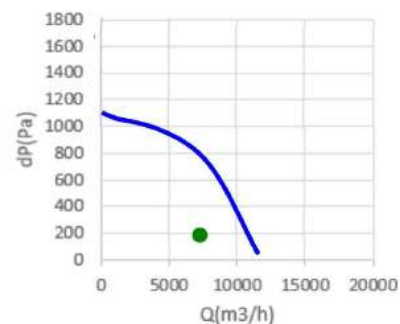
Ventilador de impulsión

Caudal de aire de impulsión tratado (m3/h)	6900
Presión disponible en impulsión (Pa)	100
Tipo de impulsión (Estándar)	Plug Fan STD
Modelo de ventilador	R3G500RA
Cantidad (Estándar)	1
Potencia nominal motor(es) (kW)	2.6
Potencia absorbida motor(es) (kW)	2.2
Velocidad de rotación (rpm)	1603/1700
SFP	1.138
Tipo de filtración1 (Pa):	G4 (113)
Tipo de filtración2 (Pa):	F6 (180)
Tipo de filtración3 (Pa):	F8 (209)
Tipo de filtración4 (Pa)	- (0)
Presión estática total (Pa)	697
Presión disponible restante (Pa)	126



Ventilador de extracción o de retorno

Caudal de aire de retorno tratado (m3/h)	6900
Presión disponible en Retorno (Pa)	80
Tipo de retorno (Estándar)	Plug Fan STD
Modelo de ventilador	R3G500RA
Cantidad (Estándar)	1
Potencia nominal motor(es) (kW)	2.6
Potencia absorbida motor(es) (kW)	0.9
Velocidad de rotación (rpm)	1219/1700
SFP	474
Tipo de filtración1 (Pa):	- (0)
Tipo de filtración2 (Pa):	- (0)
Tipo de filtración3 (Pa):	- (0)
Presión estática total (Pa)	221
Presión disponible restante (Pa)	602



Ventilador exterior

La selección para este proyecto es:	Ventilador Estandar
Ventilador seleccionado:	800 EC
Cantidad de unidades:	1
Caudal de aire (m3/h):	17000

Presión disponible (Pa):	0
Tobera :	Tobera curva exterior (Silent Ring)

Emisores térmicos.

No es objeto del presente proyecto.

2.7.3.- Control.

Sistema de control existente

Se instalarán mandos de control individuales para cada una de las unidades interiores suministradas por el fabricante de los equipos de climatización. Cada uno de los mandos permitirá establecer las condiciones de confort de cada unidad en las estancias. El mando consistirá en un panel, que se colocará sobre pared en un lugar solo accesible por personal del centro, desde el cual se podrán modificar las condiciones de trabajo de los equipos para obtener en el interior del local las condiciones deseadas de temperatura.

Cumpliendo de este modo lo que se establece en la IT 1.2.4.3.-

2.7.4.- Contabilización de los consumos.

Dado que la instalación objeto del proyecto es menor de 70 KW según establece el RITE no es necesaria la contabilización de los consumos.

No obstante, se dispone de sistema de control, al cual se comunicará la máquina con Modbus RTU.

2.7.5.- Recuperación de energía.

Enfriamiento gratuito por aire exterior.

Free-Cooling Entálpico incorporando dos sondas de temperatura y humedad: una exterior y la interior para instalación en conducto

Recuperación de calor del aire de extracción.

Recuperación activa inverter

Estratificación.

No es de aplicación.

Zonificación.

No procede, se dispone de una única sala, salón de actos.

Para garantizar la zonificación se instalaran sistemas de climatización independientes para cada una de las estancias objeto del presente proyecto.

2.7.6.- Aprovechamiento de energías renovables y residuales.

No es de aplicación dado que no se reforma el edificio.

2.7.7.- Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción central.

No es de aplicación dado que no se reforma el edificio.

2.7.8.- Eficiencia energética general de la instalación térmica.

Se desarrolla en apartados anteriores.

2.8.- Justificación de las exigencias de seguridad.

2.8.1.- Generación de Calor.

No es de aplicación

2.8.2.- Sala de calderas.

No es de aplicación

2.8.3.- Chimeneas.

No es de aplicación.

2.8.4.- Redes de tuberías.

Generalidades:

Las tuberías de los circuitos frigoríficos cumplirán las siguientes características:

- El dimensionado es proporcionado por el fabricante, en este caso Mitisubishi.
- Soportarán la presión máxima específica del refrigerante seleccionado, R410A.
- Se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

Alimentación:

No es de aplicación.

Vaciados:

No es de aplicación.

Sistema Expansión:

No es de aplicación.

Válvula de seguridad:

Las integradas dentro de los equipos de climatización instaladas

Dilatación:

No es de aplicación.

Golpe de ariete:

No es de aplicación.

Filtración:

No es de aplicación.

Válvulas:

No es de aplicación.

Termómetros e Hidrómetros:

No es de aplicación.

Conductos de aire:

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

La velocidad y la presión máximas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Los soportes de los conductos cumplirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación

Plenums:

Para el retorno del salón de recepciones se utilizara el plenum existente entre el techo suspendido y el forjado dado que cumple las especificaciones indicadas en la IT 1.3.4.2.10.2

Conexiones de unidades terminales

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

Tratamiento del agua.

No es de aplicación.

Unidades terminales

No es de aplicación.

2.8.5.- Protección contra incendios.

Se mantienen las existentes puesto que la actuación objeto del proyecto no menoscaba las condiciones de seguridad en caso de incendios existentes en el inmueble. A este respecto no se modifica:

- El uso del edificio.
- Los medios de evacuación preexistentes.

- La resistencia al fuego de la estructura.
- La sectorización de incendios.
- Las condiciones de intervención de bomberos.
- Las medidas contraincendios existentes

2.8.6.- Condiciones de seguridad de utilización.

Superficies Calientes:

Ninguna superficie la sala de calderas donde exista la posibilidad de contacto accidental tendrá una temperatura mayor de 60 °C.

Partes móviles.

El material aislante en tuberías y equipos no interferirá con las partes móviles de sus componentes.

Accesibilidad.

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

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

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

Medición.

El equipamiento de medición del que constará la instalación es el siguiente:

- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
- Baterías agua-aire: un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
- Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
- Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.
- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro

Características generales de los equipos de medición son:

- Permitirán medir de forma continua y permanente el valor instantáneo de cada magnitud.
- En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior del equipo o tubería a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor.
- La escala de cualquier aparato de medición será tal que el valor medio de la magnitud a medir este comprendido en el tercio central.
- Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

2.9.- Pruebas y ensayos de puesta en servicio.

2.9.1.- Equipos.

La puesta en marcha de los equipos se realizará a través del servicio técnico de la marca ajustando los parámetros funcionamiento a la normativa vigente a los criterios de buen uso del equipo recomendados por el fabricante y las necesidades y usos de la instalación

2.9.2.- Pruebas de estanqueidad de las redes de tuberías de agua.

No es de aplicación.

2.9.3.- Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente. No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de prueba.

2.9.4.- Pruebas de libre dilatación.

No es de aplicación.

2.9.5.- Pruebas de recepción de redes de conductos de aire.

No es de aplicación.

2.9.6.- Pruebas de estanqueidad en las chimeneas.

No es de aplicación.

3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.1.- Situación y características de los y equipos.

El sistema de climatización está compuesto por Roof-Top en cubierta que se alimentará desde circuito existente.

3.2.- Suministro eléctrico.

El suministro eléctrico a los nuevos receptores se realizara desde el cuadro existente en el edificio tomado como punto de conexión aquel cuya sección sea suficiente para suministrar la potencia demandada. Se comprobará que los conductores de alimentación al edificio, el equipo de medida existente, los fusibles generales y los dispositivos de protección, tienen capacidad para admitir la potencia que se prevé instalar.

El suministro a los nuevos equipos receptores se realiza mediante una línea de alimentación trifásico (III+N) a 400 V de tensión entre fases y 50 Hz de frecuencia existente.

3.3.- Clasificación de los locales.

El Centro Cívico se considera como local de pública concurrencia por lo que se aplicaran las prescripciones reflejadas en la ITC – BT 28.

3.4.-Descripción de la instalación:

La instalación proyectada partirá del cuadro de servicios generales del centro desde el cual se alimentara a los nuevos receptores instalados. Las actuaciones dentro del cuadro de servicios generales incluirán el instalar la aparamenta de protección y maniobra necesaria según REBT para los nuevos receptores tal y como aparece en los planos del presente proyecto, concretamente en el esquema unifilar.

3.4.1.- Receptores:

Los principales receptores son:

SISTEMA	UNIDAD	MODELO	ALIMENTACIÓN	POTENCIA(Kw)
SYS1	UD EXTERIOR	KCRA 0030-I INVERTER	TRIFASICA 400 III+N	14,50 (R)
				12,70 (C)
			POTENCIA TOTAL	14.50

3.4.2.- Descripción de los conductores.

Los conductores que se utilizarán serán conductores unipolares de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para una tensión de servicio de 0,6/1 KV, libre de halógenos y no propagadores de incendios. Cuando lo requieran irá dispuesto bajo tubo metálico rígido con uniones roscadas o bajo tubo flexible tipo corrugado, plastificado exteriormente y provisto de racores o accesorios que cumplan la condición de construcción estanca. Se utilizarán también bandejas cerradas de PVC acorde a normativa cuando el trazado así lo requiera.

Con objeto de identificar los conductores dispuestos en la instalación, se adoptarán los siguientes códigos de colores: negro, marrón o gris para las fases, azul claro para el neutro y bicolor verde-amarillo para el de protección.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará atendiendo a dos criterios:

- Intensidad máxima admisible
- Caída de tensión máxima.

A este efecto se han tenido en cuenta las siguientes prescripciones que establece el RBT:

- Caída de tensión máxima admisible 1%. RBT- ITC – 15.
- Intensidad máxima admisible por los conductores se reduce en un 15 %.RBT – ITC – 29.
- Los conductos de conexión que alimentan a un solo motor estarán dimensionados para una intensidad de 125 % de la intensidad a plena carga. Para varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás. RBT- ITC - 47

3.4.3.- Protección general.

La protección general existente en el cuadro de servicios generales del edificio es suficiente para absorber la ampliación de potencia que suponen los nuevos equipos receptores por lo tanto no se modificará. Se colocarán no obstante protecciones diferenciales y contra sobre intensidades para los nuevos circuitos que alimentan los nuevos aparatos receptores tal y como se describe a continuación.

3.4.4.- Protección de los Receptores.

La protección será diferencial y contra sobre intensidades para los nuevos equipos instalados

Protección diferencial:

Los interruptores diferenciales admitirán el paso de la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse o en caso contrario estarán protegidos. Serán de 40 A. con sensibilidad de 300 mA para los circuitos de fuerza y 30 mA para los de alumbrado.

Protección contra sobre intensidades:

Todos los dispositivos de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos interiores, estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores de circuitos que protegen.

3.4.5.-Protección contra contactos directos e indirectos:

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, se dotará a la instalación de una red puesta a tierra en un punto diferente al del neutro, asociada a un sistema de protección diferencial, con una sensibilidad para el caso más desfavorable, de 300 mA de corriente de defecto.

Esta red tendrá su origen en un electrodo capta tierra y se unirá con el cuadro eléctrico mediante un conductor de cobre con aislamiento de XLPE para una tensión de servicio de 0.6/1 Kv, con una sección de 16 mm², dispuesto bajo tubo protector. De la borna de tierra situada en cada cuadro eléctrico, sala principal y satélite, partirán los conductores de protección de los circuitos interiores constituidos por conductores de cobre con aislamiento de XLPE, para una tensión de servicio de 0,6/1 kV, dispuestos bajo los mismos tubos protectores que los conductores de fase o polares y de la misma sección que estos, que llegaran a los puntos de consumo y se unirán a su toma de tierra.

En el caso de que se disponga de red de tierras se utilizara la existente.

3.4.6.- Cuadro general de mando y protección.

Se mantendrá el existente pero se adaptará para los nuevos equipos instalados considerando los nuevos circuitos.

3.5.- Previsión de cargas.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
UE SYS 1	10500 (C.Sim.)	50	4x10+TTx10 Cu	18.94	30	0.08		

3.6.-Toma de tierra:

Para asegurar la protección contra contactos indirectos exigidos por el RBT en su ITC –BT 24 se instalará un sistema de corte automático de la alimentación mediante sendos interruptores diferenciales de sensibilidad 30 y 300 mA en ambas instalaciones.

Para evitar la existencia de tensiones de contacto superiores a los 24 V marcados por RBT para este tipo de instalaciones, todos los receptores irán dotados con su correspondiente conductor de protección, el cual tendrá la sección indicada en la ITC – BT 18 y estará perfectamente identificado mediante la coloración amarilla – verde .

Los conductores de protección mencionados en el párrafo anterior se conectarán a la red de tierras del edificio, la cual deberá de proporcionar una resistencia a tierra tal que al circular una intensidad de defecto a tierra de 300 mA asegure que la tensión de contacto generada tenga un valor inferior a los 24 V.

En caso de no cumplirse las indicaciones referidas en el párrafo anterior, se procederá a la instalación de una red de tierra para dar servicio a la instalación en cuestión. Esta instalación se realizará mediante la colocación de picas de dos metros de longitud de acero cobreado con un diámetro de 14 mm colocadas con una distancia mínima entre ellos de 4 m. El número de

picas a instalar será el necesario para conseguir una resistencia a tierra que asegure que la tensión de contacto para una intensidad de fuga de 300 mA sea inferior a 50 V.

4.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

4.1.-Seguridad estructural

No es de aplicación, dado que la actuación objeto del proyecto no afecta a la estructura del edificio.

4.2.- Seguridad en caso de incendios

Este punto se desarrolla en apartados anteriores del presente documento.

4.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad

No es de aplicación, dado que la actuación objeto del proyecto no afecta a la utilización ni a la accesibilidad del edificio.

4.4.- Ahorro de energía

4.4.1.- HE 0. Limitación del consumo energético.

No es de aplicación, dado que la actuación es una reforma de un edificio existente y no reforma la envolvente del edificio quedando por tanto fuera del ámbito de esta sección.

4.4.2.- HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética.

No es objeto de aplicación, puesto que no se modifica la demanda energética al no actuar sobre la envolvente.

4.4.3.- HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas.

Este punto se desarrolla en apartados anteriores del presente documento.

4.4.4.- HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

No es de aplicación.

4.5.- Protección contra el ruido

Este punto se desarrolla en apartados anteriores del presente documento.

4.6.- Salubridad

No es de aplicación.

5.- CUMPLIMIENTO DEL RSIF.

La máquina es un Roof-Top compacto con el gas confinado en su interior, ubicada en planta cubierta al aire libre.

Con lo descrito el Técnico que suscribe considera el cumplimiento del RSIF.

6.- CONCLUSIÓN.

Con lo descrito en el presente documento el Técnico que suscribe considera haber hecho una exposición completa y detallada de las instalaciones que se pretende realizar, quedando a la disposición de los Organismos competentes para aclarar cuantos datos crean convenientes

Zaragoza mayo de 2024

ANEJO A.
“CALCULOS JUSTIFICATIVOS”

1.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN FRIGORIFICA.

2.- CALCULO DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos j$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

w = $2 \times 10^6 / f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $10^6 \mu F$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = X_u \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L : Separación entre apoyos (cm)

d : Separación entre pletinas (cm)

n : nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)

s_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S : Sección total de las pletinas (mm^2)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r : Resistividad del terreno ($Ohm \cdot m$)

P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r : Resistividad del terreno ($Ohm \cdot m$)

L : Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r : Resistividad del terreno ($Ohm \cdot m$)

L : Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

UE SYS 1	14000 W
TOTAL....	14000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 14000
- Potencia Máxima Admisible (W): 13856

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 14000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
7500x1+3000=10500 W.(Coef. de Simult.: 0.75)

$I = 10500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 18.94 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.15

$e(\text{parcial}) = 6 \times 10500 / 50.39 \times 400 \times 10 = 0.31 \text{ V.} = 0.08 \%$

$e(\text{total}) = 0.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo Dimensiones(mm) (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total Tubo,Canal,Band.
UE SYS 1	10500 (14500W)	50	4x10+TTx10Cu	18.94	30	0.08	50

ANEJO B.
**“MANUAL DE USO Y
FUNCIONAMIENTO DE LA
INSTALACIÓN”**

INDICE

I.SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	2
I.1.- USO	2
PRECAUCIONES.....	2
PRESCRIPCIONES	2
PROHIBICIONES.....	2
I.2.-MANTENIMIENTO	3
POR EL USUARIO.....	3
POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO	3

I.SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

I.1.- USO

PRECAUCIONES

- El usuario tendrá la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.
- Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara que los compresores trabajan en vacío o con carga baja, deberá pararse la instalación hasta la llegada del servicio técnico.
- En las instalaciones con máquinas de condensación por aire (particularmente las individuales), se comprobará que la zona de expulsión de aire se mantiene libre de obstáculos y que el aparato puede realizar descarga libre.
- Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.
- En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.
- En caso de apreciarse alguna anomalía por parte del usuario, deberá avisarse a un profesional cualificado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.
- El mantenimiento de la instalación deberá ser realizado por un instalador autorizado de una empresa responsable o por el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.

PROHIBICIONES

- No se obstaculizará nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas del equipo
- No se compatibilizará el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables

I.2.-MANTENIMIENTO

En general se realizarán las operaciones de mantenimiento indicadas en el RITE para este tipo de instalación con la periodicidad y alcance que se refieren. Además se realiza un registro documental de las operaciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo

POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Preferiblemente antes de la temporada de utilización:

- Inspección visual de aquellas partes vistas y la posible detección de anomalías como fugas, condensaciones, corrosiones o pérdida del aislamiento, con el fin de dar aviso a la empresa mantenedora.
- Limpieza exterior de los equipos de producción sin productos abrasivos ni disolventes de los materiales plásticos de su carcasa.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

- Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
- Revisión y limpieza de filtros de aire.

Cada 6 meses:

- Revisión de unidades terminales de distribución de aire, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso.

Cada año:

Para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW:

- Limpieza de los evaporadores y condensadores.
- Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
- Revisión y limpieza de filtros de aire.
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
- Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire

Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:

- Limpieza de los evaporadores y condensadores.
- Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías.
- Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.

Zaragoza mayo de 2024

**ANEJO C.
“ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD
Y SALUD”**

**(Se adjunta en documento aparte
redactado y suscrito por INGENIERÍA
Y GESTIÓN ARAGÓN, S.L.)**

**ANEJO D.
“ESTUDIO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS”**

INDICE:

1.- Normativa de referencia:	2
2.- Contenido del Estudio:	2
3.- Identificación de la Obra:	2
4.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.	3
5.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto	6
6.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.	6
7.- Medidas para la separación de residuos	7
8.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.	7
9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.	7

1.- NORMATIVA DE REFERENCIA:

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

2.- CONTENIDO DEL ESTUDIO:

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m3 de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de residuos.
5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

En el pliego de condiciones técnicas del proyecto, se incluyen las prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

3.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA:

CENTRO CIVICO ISAAC VALERO
VIÑEDO VIEJO, 1, 50009 Zaragoza

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD.

La identificación y clasificación de los residuos se realiza de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo:

Los residuos señalados con (*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos

Identificación de los residuos.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
x	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

	1. Asfalto	
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos		
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)

13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Estimación de las cantidades.

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1,50	1,50	1,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050		1,30	0,00
2. Madera	0,040	0,12	0,60	0,20
3. Metales	0,025	0,00	1,50	0,00
4. Papel	0,003	0,01	0,90	0,01
5. Plástico	0,015	0,05	0,90	0,05
6. Vidrio	0,005	0,02	1,50	0,01
7. Yeso	0,002	0,01	1,20	0,01
TOTAL estimación	0,140	0,20		0,28
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,01	1,50	0,01
2. Hormigón	0,120	0,01	1,50	0,01
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	0,01	1,50	0,01
4. Piedra	0,050	0,01	1,50	0,01
TOTAL estimación	0,750	0,03		0,03
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070		0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,03	0,50	0,06
TOTAL estimación	0,110			0,06

5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DE PROYECTO

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las reducidas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando: El constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el artículo 8 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se establecen la siguiente jerarquía de residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
a)	Prevención		
b)	Preparación para la reutilización		
c)	Reciclado	X	
d)	Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética	X	
e)	Eliminación	X	

7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia. Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegué al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente para evitar derrames o pérdidas por evaporación. Los recipientes en si mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

8.- INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES.

Por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor/compactador para residuos banales

9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

De acuerdo con los datos anteriores, se realiza a continuación la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y la demolición.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	1,00	4,00	4,00	0,0073%

**PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA
ENERGETICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN
EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**



Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €	0,0073%
---	----------------

RCDs Nivel II

RCDs Naturaleza Pétreo	0,03	30,00	0,80	0,0015%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,09	37,00	3,39	0,0062%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,06	150,16	9,01	0,0164%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0240%

.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	5,50	0,0100%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	5,50	0,0100%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	54,68	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	82,88	0,1513%
--	--------------	----------------

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS (82,88 .- €)

Zaragoza mayo de 2024

**ANEJO E.
“PROGRAMACION VALORADA DE
LA OBRA”**

**PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DEL SISTEMA DE
CLIMATIZACIÓN
EN CENTRO CÍVICO ISAAC VALERO
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**



OBRA: CENTRO CIVICO ISAAC VALERO ICL
EMPLAZAMIENTO: CENTRO CIVICO ISAAC VALERO ICL
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO: 4 MESES

PLANIFICACIÓN DE LA OBRA (SEGÚN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)

Semanas	1	2	3	4	TOTAL
ACTUACIONES PREVIAS					2.777,56
CUBIERTA					1.282,29
INSTALACION TERMICA					28.494,86
INSTALACION ELECTRICA					360,63
GESTION DE RESIDUOS					82,88
SEGURIDAD Y SALUD					300,00
LEGALIZACION					300,00
	2.935,44	1.357,29	14.502,75	14.802,75	33.598,22

Nota: Importes en euros y de ejecución material

33.598,22

NOTAS:

**PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA
DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓNEN CENTRO CÍVICO
ISAAC VALERO**

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO III:
PLIEGO DE CONDICIONES**

INDICE

1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO.	3
2.- CONDICIONES GENERALES.	3
2.1.- Materiales y equipos.	3
2.2.- Interpretación y modificación del proyecto.	3
2.3.- Condiciones técnicas particulares.	3
2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas.	4
2.5.- Características y bases de las obras e instalaciones.	4
2.6.- Materiales y elementos de las instalaciones y obras.	4
2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras.	5
2.8.- Normas generales.	5
2.8.1.- Comienzo de la obra y plazo de ejecución.	5
2.8.2.- Interrupción de los trabajos.	5
2.8.3.- Reanudación de los trabajos.	6
2.8.4.- Recepción de las instalaciones y obras.	6
2.8.5.- Puesta en marcha.	6
2.8.6.- Mantenimiento y conservación de las instalaciones y obras.	6
2.9.- Condiciones de seguridad.	6
2.9.1.- Personal de la Obra.	6
2.9.2.- Contratista.	6
2.9.3.- Propiedad.	7
2.10.- Condiciones de contratación.	7
3.- CONDICIONES TECNICAS.	8
3.1.- Instalación de térmica.	8
3.1.1.- Tuberías y accesorios.	8
3.1.2.- Válvulas.	10
3.1.3.- Conductos.	10
3.1.4.- Materiales aislantes térmicos.	11
3.1.5.- Climatizadores.	11
3.1.6.- Bombas y circuladores.	11
3.1.7.- Rejillas y toberas.	11
3.1.8.- Pruebas.	12
3.1.9.- Ajuste y equilibrado.	12
3.1.10.- Puesta en Marcha.	12
3.1.11.- Mantenimiento y uso.	12
3.1.12.- Criterio de medición.	12
3.2.- Instalación eléctrica de Baja Tensión.	12
3.2.1.- Condiciones generales.	13
3.2.2.- Canalizaciones eléctricas.	13
3.2.3.- Conductores.	22
3.2.4.- Cajas de empalme.	24
3.2.5.- Mecanismos y tomas de corriente.	24
3.2.6.- Aparamenta de mando y protección.	25
3.2.7.- Receptores de alumbrado.	29
3.2.8.- Receptores a motor.	30
3.2.9.- Puestas a tierra.	33
3.2.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica.	35
3.2.11.- Control.	36
3.2.12.- Seguridad.	36
3.2.13.- Limpieza.	37

3.2.14. Mantenimiento.	37
3.2.15. Criterios de medición.	37

1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO.

El presente pliego tiene como finalidad fijar las condiciones administrativas, técnicas y de seguridad según las cuales se deberán ejecutar las instalaciones descritas en el proyecto.

Es objeto del pliego todos los trabajos que sean necesarios para llevar a término las instalaciones y obras descritas en el proyecto. Esto incluye tanto las condiciones de ejecución de los trabajos necesarios como los materiales y medios auxiliares necesarios para la realización del mismo.

2.- CONDICIONES GENERALES.

2.1.- Materiales y equipos.

Todos los materiales y equipos que componen las instalaciones y obras objeto del proyecto deberán cumplir necesariamente las condiciones exigidas en la normativa vigente que sea de aplicación, en particular las especificadas en la normativa referenciada en el proyecto.

2.2.- Interpretación y modificación del proyecto.

Las instalaciones y obras se ejecutarán atendiendo a lo referido en el pliego de condiciones y demás documentos que constituyen el proyecto, así como a los detalles e instrucciones que, para su mejor interpretación facilitará el Director Técnico de la obra.

Si en el transcurso de la ejecución de la obra fuese necesario introducir alguna modificación el contratista deberá realizarlo según las especificaciones de la Dirección Técnica, procediendo el contratista si estimase oportuno a la modificación del presupuesto previa aprobación de la Dirección técnica.

2.3.- Condiciones técnicas particulares.

Además de las condiciones generales que deben cumplir todas las instalaciones y obras, el adjudicatario de los trabajos deberá cumplir las siguientes condiciones:

- a) La empresa contratista será responsable del correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones.
- b) Los esquemas de principio proporcionados por la Dirección Técnica deben servir de base para la realización de las instalaciones.
- c) Cualquier modificación de los esquemas debe ser comunicada al director Técnico y aprobado por este antes de su ejecución.
- d) En el caso de que contratista proponga una modificación de los equipos y/o materiales propuestos por la dirección técnica para la realización de la instalación, es imprescindible la perfecta e inequívoca descripción de la marca y tamaño de todos los equipos y/o materiales ofertados por el contratista. Acompañado todo ello con un catalogo descriptivo de las características de los mismos que permita la diferenciación de estos con otros semejantes.
- e) Se considerará incluida en la oferta todos los materiales, elementos, aparatos y accesorios que no estuvieran expresamente determinados en el presupuesto, y sin los

cuales no fuera posible el normal funcionamiento de los elementos constructivos e instalaciones.

2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas.

La empresa contratista se comprometerá a la capitación de las personas que deberán hacerse cargo de la marcha y funcionamiento de las instalaciones y obras.

Las instalaciones y obras se considerarán completas y en funcionamiento, incluyendo todos los accesorios, soportes e incluso aparatos no especificados expresamente, pero que sean imprescindibles para el buen uso y funcionamiento de las instalaciones y partidas de obra realizadas.

El contratista suministrará a la Dirección Técnica cuantos datos les sean requeridos sobre las características de los elementos y/o materiales que vayan a emplear así como los detalles de los trabajos que se vayan a realizar. Todo estos datos recibirán el visto bueno de la Dirección Técnica y podrán ser modificados o alterados por la Dirección Técnica según su criterio.

La empresa contratista queda obligada a acreditar documentalmente que existe en la localidad en la que se sitúa la obra, o en sus proximidades, un servicio de mantenimiento de las instalaciones que efectúa, con el que pueda contratarse el correspondiente servicio de mantenimiento una vez finalizado el periodo de garantía que estipula la ley.

2.5.- Características y bases de las obras e instalaciones.

Las instalaciones y obras se ajustarán a los planos y memoria del proyecto, siendo las bases de funcionamiento las expresadas en éste. Los elementos serán los especificados en mediciones y planos, y su colocación se realizará en los lugares marcados en ellos. Las potencias y consumos serán los especificados.

Las instalaciones no producirán ruidos superiores a 25 dB dentro de los inmuebles cercanos siendo obligatorio realizar la corrección de estos ruidos en caso de que superen este valor.

En general, los elementos de suspensión y apoyo de los aparatos correrán por cuenta del contratista, y serán los adecuados para que no se produzcan vibraciones. La instalación se hará de tal manera que todos los equipos y elementos constructivos sean fácilmente reparables y accesibles.

2.6.- Materiales y elementos de las instalaciones y obras.

Todos los materiales y elementos de las instalaciones y obras serán completamente nuevos y de la calidad especificada en los documentos del proyecto, pudiendo rechazar la Dirección técnica aquellos que, a su juicio, no cumplan dichas condiciones.

El contratista está obligado a realizar aquellas correcciones o adiciones que le indique la Dirección Técnica y que contribuyan a conseguir las condiciones de mejor utilización y máximo rendimiento.

Los elementos que componen las instalaciones y obras y que explícitamente no hayan sido definidos, se elegirán de calidad igual a la indicada en mediciones; en todo caso, se seguirá como norma general el emplear materiales de primera calidad y de marcas de reconocida capacidad técnica, debiendo ser aprobado su empleo por la Dirección Técnica.

2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras.

Las instalaciones y obras se realizarán, como norma general, empleando la mejor práctica conocida que pueda conseguir un buen funcionamiento durante el período de vida útil que se les pueda atribuir. Será especialmente cuidada en aquellas zonas en las que una vez montados los elementos y equipos sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zona en las que la reparación obligase a realizar trabajos de albañilería, pintura, etc,...El contratista será responsable de los trabajos adicionales que se hayan de ejecutar para corregir un mal montaje de los elementos.

Se entiende que todos los elementos y equipos se montaran según la técnica indicada por el fabricante, pudiendo la Dirección Técnica exigir el cumplimiento de éste punto.

En la ejecución se prestará especial atención a que todos aquellos elementos que posteriormente tengan que ser manejados, revisados o utilizados durante el uso de la obra, queden fácilmente accesibles y con un fácil manejo por los usuarios. La Dirección Técnica podrá ordenar correcciones de la obra o instalación ya realizadas, a cargo del contratista, cuando con ello se mejoren, a su juicio, los puntos especificados.

2.8.- Normas generales.

2.8.1.- Comienzo de la obra y plazo de ejecución.

Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de SS será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo. La ejecución de la obra podrá dar comienzo una vez levantada el acta de replanteo en presencia de la dirección facultativa y los técnicos municipales.

El comienzo de la obra será comunicado por escrito al Director Técnico, firmando este el correspondiente "enterado" en la fecha que reciba dicha comunicación, entendiéndose que dicho técnico no será responsable de aquellas unidades de obra que se hubiesen ejecutado con fecha anterior a dicha comunicación.

El plazo de ejecución de la obra será de 2 meses a contar desde la firma del acta de replanteo.

Durante el transcurso de los trabajos, el Director Técnico dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena realización de los mismos, siendo obligación del contratista dar cumplimiento a éstas instrucciones y consultar cuantas veces sea preciso todo detalle que no resulte claro o comprensible.

2.8.2.- Interrupción de los trabajos.

En el caso de que la ejecución de los trabajos haya quedado interrumpida por tiempo indefinido, bien por incumplimiento de las instrucciones específicas del Director Técnico u otras causas, éste lo pondrá en conocimiento de la administración competente, del contratante y de su correspondiente colegio profesional, entendiéndose que a partir de ese momento declina toda responsabilidad.

2.8.3.- Reanudación de los trabajos.

Al reanudarse los trabajos, esta circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Director Técnico de una manera fehaciente, quien comprobará que han dejado de existir los motivos que dieron lugar a la interrupción de los trabajos.

2.8.4.- Recepción de las instalaciones y obras.

Cuando las instalaciones y obras se encuentren terminadas, probadas y puestas a punto, tras haber realizado durante la ejecución de las mismas las pruebas parciales y controles solicitados por el Director Técnico, se someterán los elementos constructivos e instalaciones a las pruebas finales que se especifican en la reglamentación vigente. Una vez realizadas dichas pruebas con resultado satisfactorio, se confeccionará una acta recepción provisional de la obra, que será firmada por el Director Técnico, el contratista y la propiedad. Transcurrido el plazo contractual de garantía sin que se hayan producido averías o defectos de funcionamiento, la recepción provisional adquirirá el carácter de recepción definitiva. La obra se considerará finalizada en el acto de recepción provisional. El plazo de garantía de la obra es de 2 años contados a partir del acta de recepción provisional de la obra

2.8.5.- Puesta en marcha.

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción, conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades que en concepto de garantía hayan sido pactadas y que obliguen a la empresa contratista.

Para la entrada en servicio de la obra, será necesario presentar en los organismos competentes de la administración el correspondiente certificado suscrito por el técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente.

2.8.6.- Mantenimiento y conservación de las instalaciones y obras.

Una vez finalizada y puesta en marcha la obra, el titular de la misma será responsable de seguir el proceso de conservación y mantenimiento especificado en la normativa vigente, así como de realizar las inspecciones y revisiones periódicas a las que obligue dicha normativa.

2.9.- Condiciones de seguridad.

2.9.1.- Personal de la Obra.

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la obra tiene derecho a reclamar de su empresa todos aquellos elementos que, de acuerdo con la normativa vigente, garanticen su seguridad personal y la del resto de los operarios, durante la preparación y ejecución de los trabajos. El contratista exigirá de sus operarios y de los de las empresas subcontratadas la disponibilidad y utilización de los elementos de seguridad.

2.9.2.- Contratista.

Es obligación del contratista dar cumplimiento a la normativa vigente respecto a horarios, seguros y salarios, siendo solo el responsable de las sanciones que, de su incumplimiento, pudieran derivarse.

2.9.3.- Propiedad.

El propietario o titular de la obra tiene obligación de facilitar al contratista un ejemplar completo del proyecto, a fin de que pueda conocer todas y cada una de las especificaciones y obligaciones que contienen en el mismo.

2.10.- Condiciones de contratación.

2.10.1.- Contratista.

El contratista se compromete a ejecutar las obras, ajustándose en todo momento al presente proyecto y a las instrucciones que le sean facilitados por el Director Técnico.

Se da por entendido que el contratista que se hace cargo de las obras conoce perfectamente su oficio y se compromete a realizar las obras e instalaciones siguiendo en todo momento la normativa vigente. Cuidará de tener operarios expertos y la herramienta y maquinaria adecuada para la realización de los trabajos. Deberá estar en posesión de los correspondientes documentos acreditativos que faculden para la realización de los trabajos objeto del contrato, así como de las autorizaciones profesionales correspondientes a las obras a realizar.

2.10.2.- Presupuesto.

Se entiende en este pliego de condiciones que el presupuesto de la obra es el que figura en el presente proyecto. Sobre el coste de ejecución material el contratista puede incrementar el beneficio industrial y gastos generales autorizados. Si el contratista se comprometiese a realizar la obra en un precio menor del fijado en el proyecto, este hecho no repercutirá en ningún caso en la calidad de la misma. Si entre la realización del proyecto y la firma del contrato hubiese transcurrido un largo periodo de tiempo, o el nivel de precios medios hubiese sufrido notables alteraciones, tanto el propietario como el contratista podrán solicitar del proyectista la redacción de un nuevo presupuesto base.

3.- CONDICIONES TECNICAS.

3.1.- Instalación de térmica.

Todos los materiales, equipos y aparatos no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometidos a malos tratos antes o durante la instalación.

Toda la información que acompaña a los equipos deberá expresarse al menos en castellano y en unidades del Sistema Internacional S.I.

3.1.1.- Tuberías y accesorios.

Las tuberías y accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.

1. Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purga-dores, aparatos de medida y control etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre éstas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanquidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanquidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

La tubería ira dotada de manguitos pasamuros en aquellos puntos donde se atraviere cerramientos. Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislante térmico. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

Cuando el manguito atraviere un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

El trazado de la tubería se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2% como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.

En aquellos casos en los que debido al trazado haya puntos donde se prevé la formación de bolsas de aire se deberán instalar purgadores. Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o de cilindro.

En las salas de máquinas los purgadores serán, preferentemente, de tipo manual, con válvulas de esfera o de cilindro como elementos de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para las tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos debe interponerse un material flexible no metálico, de dureza y espesor adecuados.

Para las tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas. ITE 05.2.8 Relación con otros servicios

El trazado de tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrá en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos se refiere, lo exigido por la reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

3.1.2.- Válvulas.

Todo tipo de válvula deberá cumplir los requisitos de las norma correspondientes. La presión nominal de todo tipo de válvula y accesorios deberá ser igual o mayor que PN 6, salvo casos especiales debidamente justificados.

3.1.3.-Conductos.

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad.

Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se

realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

3.1.4.- Materiales aislantes térmicos.

Los materiales aislantes térmicos empleados para el aislamiento de conducciones, aparatos y equipos cumplirán lo especificado en UNE 100171 y demás normativa que le sea de aplicación.

3.1.5.-Equipos de producción de calor/frío.

Los equipos de producción de calor y frío deberán cumplir lo especificado en el RITE concretamente en lo referido en las instrucciones técnicas correspondientes.

El montaje y puesta en marcha se realizará por el servicio técnico correspondiente.

3.1.6.- Bombas y circuladores.

Las bombas y circuladores deberán cumplir lo especificado en el RITE concretamente en lo referido en las instrucciones técnicas correspondientes.

El montaje y puesta en marcha se realizará según las especificaciones del fabricante.

3.1.7.-Rejillas y toberas.

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración.

Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.

Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño

circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

3.1.8.- Pruebas.

Las pruebas se realizarán antes del ajuste y puesta en servicio de la instalación y abarcan los equipos, las redes de tuberías y los elementos de seguridad. Estas pruebas seguirán las indicaciones que estable el RITE y concretamente las instrucciones técnicas asociadas.

3.1.9.- Ajuste y equilibrado.

Una vez realizadas las pruebas se procederá al ajuste de la instalación a los valores que figuren en el proyecto dentro de los márgenes admisibles de tolerancia. La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

3.1.10.- Puesta en Marcha.

Tras la realización de las pruebas y ajuste de la instalación se procederá a la puesta en marcha de la instalación. Esta puesta en marcha comprende la entrega por parte del instalador a la propiedad de toda la documentación referida en el RITE.

3.1.11.- Mantenimiento y uso.

El mantenimiento de la instalación deberá realizarse por una empresa autorizada. El uso de la instalación seguirá las indicaciones del "Manual de uso y mantenimiento de la instalaciones.". Y en general se respetarán todas las indicaciones referidas en el RITE y sus instrucciones técnicas a este respecto.

3.1.12.- Criterio de medición.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como bombas, calderas, contadores, intercambiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

3.2.- Instalación eléctrica de Baja Tensión.

3.2.1.- Condiciones generales.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2.2.- Canalizaciones eléctricas.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

3.2.2.1.- Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C

- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio precabl. ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal.
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua en forma de lluvia	3	Protegido contra el agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	
Protección interior y exterior media y compuestos		
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15°		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos mediana y exterior elevada	2	Protección interior

y compuestos

- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua de lluvia	3	Contra el agua en forma
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media	2	Protección interior y
y compuestos		
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la

continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán 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, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.3.2.2.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.3.2.3.- Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

3.3.2.4.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

3.3.2.5.- Conductores aislados en el interior de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

3.3.2.6.- conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica

Grado

<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>	<u>£ 16 mm</u>	<u>> 16 mm</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.3.2.7.- Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la

protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

3.3.2.8.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

3.3.2.9.- Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

3.3.2.10.- Accesibilidad a las instalaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3.2.3.- Conductores.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.2.3.1.- Materiales.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La

capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2.3.2.- Dimensionado.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.2.3.3.- Identificación de las instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.2.3.4.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación de aislamiento (MW)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia</u>
MBTS o MBTP	250	³ 0,25
£ 500 V	500	³ 0,50
> 500 V	1000	³ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.2.4.- Cajas de empalme.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.2.5.- Mecanismos y tomas de corriente.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las

dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.2.6.- Aparamenta de mando y protección.

3.2.6.1.- Cuadros eléctricos.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los

cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.2.6.2.- Interruptores automáticos.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

3.2.6.3.- Guardamotores.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

3.2.6.4.- Fusibles.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.2.6.5.- Interruptores diferenciales.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se

necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

3.2.6.6.- Seccionadores.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

3.2.6.7.- Embarrados.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

3.2.6.8.- Prensaestopas y etiquetas.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.2.7.- Receptores de alumbrado.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben

exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

3.2.8.- Receptores a motor.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como

en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparacerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

3.2.9.- Puestas a tierra.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.2.9.1.- Uniones a tierra.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>	
Protegido contra la corrosión Galvanizado	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ²	Acero
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)

Sf ≤ 16
16 < Sf ≤ 35
Sf > 35

Sección conductores protección (mm²)

Sf
16
Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

3.2.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica.

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

3.2.11.- Control.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.2.12.- Seguridad.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.2.13. Limpieza.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

3.2.14. Mantenimiento.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.2.15. Criterios de medición.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Zaragoza mayo de 2024

**PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA
DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓNEN CENTRO CÍVICO
ISAAC VALERO**

- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
(Se adjunta en documento aparte redactado y suscrito por
INGENIERÍA Y GESTIÓN ARAGÓN, S.L.)

**PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA
DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓNEN CENTRO CÍVICO
ISAAC VALERO**

▪ MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
001	ACTUACIONES PREVIAS							
E01DWW020	m2 DEMOLICIÓN DE CELOSÍAS MANO Demolición de celosías de cualquier tipo (cerámicas, de hormigón, de chapa, etc.), por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada. Cubierta de chapa y perfiles metálicos		4,00	3,00		12,00		
						12,00	15,01	180,12
E01DCE070	m2 DEMOLICIÓN ENTRAMADO VIGAS Y CORREAS METÁLICAS Demolición del entramado de vigas y correas metálicas de la estructura de la cubierta, por medios manuales 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. Según RD 105/2008 y NTE-ADD. Medición descontando huecos. Cubierta de chapa y perfiles metálicos		4,00	3,00		12,00		
						12,00	22,65	271,80
E01DWW050	m DEMOLICIÓN CONDUCTO VENTILACIÓN/HUMOS A MANO Demolición de conductos de ventilación o de humos, de cualquier tipo, por medios manuales, incluso desmontado de rejillas, aspiradores, etc., limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de longitud realmente ejecutada. Medición por metro lineal de conductos de impulsión y retorno		10,00			10,00		
						10,00	16,61	166,10
AC0101	u DESMONTAJE DE BOMBA DE CALOR EXISTENTE Retirada de BC 1x1 existente en su ubicación actual, incluso desmontaje de las partes que sea oportuno tanto unidad exterior como interior ubicadas ambas en cubierta, extracción del refrigerante del equipo y transporte a vertedero autorizado. Incluidas tasa de gestion de gases refrigerantes, camión grua de 50 t para descenso del equipo desde su ubicación actual a pie de calle, tasas y permisos necesarios y cuantos medios auxiliares sean necesarios. AHO-450-B-38/B y BCVT-45-38/F	1	1,00			1,00		
						1,00	1.945,22	1.945,22
AC0102	u DESMONTAJE INSTALACIÓN HIDRAULICA TERRAZA Desmontaje mediante medios manuales de la tubería y accesorios que sea necesario para la instalación de la nueva bomba de calor y modificación de la instalación hidráulica en terraza. Se conservaran aquellos equipo que puedan reutilizarse en la instalación previa indicación de la propiedad y la DF. Incluido transporte a gestor autorizado de los residuos generados y certificado de gestión de los mismos. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares, TERRAZA	1	1,00			1,00		
						1,00	214,32	214,32
TOTAL 001.....								2.777,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
002	CUBIERTA							
F04AAV010-2	u PREPARACION DE ZONA DE TRABAJO EN CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE Trabajos previos necesarios para la correcta ejecucion de la losa, incluyendo proteccion de elementos, desmontaje y montaje necesarios, retirada de grava a punto cercano de la cubierta, subida y acopio de materiales y herramientas a cubierta . Incluye p.p. de medios auxiliares.	1	1,00			1,00		
						1,00	325,80	325,80
R05HHS030	m3 HORM. HA-25/B/15/X0 o XC1 CIMENTACIÓN EN OBRA SOLERAS CON ACERO 20 kg/m3 Hormigón armado HA-25/B/15/X0 o XC1 para relleno de soleras, losas o rellenos de cimentación, elaborado en obra, con dosificación de cemento CEM II/B-P 32,5 N (según norma RC-16) de 250 kg/m3, arena de río y grava Tmáx. 15 mm, vertido por medios manuales; incluyendo armadura de acero corrugado (20 kg/m3) según norma UNE-EN 10080:2006. Totalmente acabado; i/p.p. de encofrado, transporte interno de obra con carretillo, vertido, extendido, vibrado y curado. Según normas Código Estructural y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Maquinaria con marcado CE según RD 1644/2008 y RD 1215/1997.	1	1,00	1,91	0,50	0,96		
						0,96	276,74	265,67
F04AAI030	m2 REPARACIÓN CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE GRAVA Reparación de cubierta plana no transitable con grava previa retirada de grava de zona deteriorada, corte y desmontaje de aislamiento e impermeabilización existente, limpieza de soporte de formación de pendiente y posterior colocación de lámina de betún plastomérico APP con armadura de fieltro de fibra de vidrio 3 kg con designación LBM-30-FV, lámina superior totalmente adherida a la inferior, de betún plastomérico APP con armadura de fieltro de poliéster FP 3 kg con designación LBM-30-FP, capa separadora de polipropileno 100% con una resistencia a la perforación de 1500 N, capa de aislamiento térmico de poliestireno extruido de resistencia a la compresión de 3 kPa/cm2 y de espesor similar al existente, capa separadora de polipropileno 100% con una resistencia a la perforación de 1500 N, listo para extender grava retirada. I/p.p. de medios auxiliares.	1	1,00	1,91		1,91		
						1,91	58,74	112,19
F04P030	u PRUEBA ESTANQUEIDAD, AZOTEAS Prueba de estanqueidad de azoteas, con criterios s/ CTE.-DB-HS-1, en paños en los que no es posible conseguir la inundación, mediante regado con aspersores durante un periodo mínimo de 48 horas, comprobando las filtraciones al interior. Incluso medios auxiliares de llenado de agua en cubierta mediante manguera (sin incluir coste de agua) y emisión del informe de la prueba.	1	1,00			1,00		
						1,00	375,00	375,00
F04AAV010	u LIMPIEZA Y RECOLOCACIÓN DE GRAVA EN CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE Limpieza del tajo y recolocación de grava en cubierta plana no transitable, con el fin de redistribuir la grava para igualar capa de protección pesada en todos sus puntos. Incluye p.p. de medios auxiliares.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	1,00	1,00		1,00		
						1,00	203,63	203,63
	TOTAL 002.....							1.282,29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------	--------	---------

003	INSTALACIÓN TERMICA
-----	---------------------

IT01	GENERADORES DE CALOR/FRIO
------	---------------------------

IT0101	u ROOF-TOP PERSEA EVO KCRA INVERTER 0030 I Equipo compacto Roof-top de climatización bomba de calor, marca KEYTER, serie PERSEA EVO, modelo KCRA INVERTER 0030 I, realizado con chasis autoportante de acero galvanizado con pintura poliéster termoendurecible, diseñados para instalación en intemperie sobre techo y con máximo acceso de mantenimiento a través de paneles abatibles. - UCVE (1-2 C) - RCMB - VDVF - CHFC - TEXC (CR 0-1, CRP, WG 2-3, CB 1) - OCCE (CRA INV 0) - RCOC - RSBL (CR 0-2, CRP, WE 3-4, ZV 21, CB 0, CV, DE 3-4) - RR12 - RMTH - RMRI (CRA INV 0030) - RFREC - RF2F (CRA 0) - RDFS - PDCC - FPWO (CR-CR INVERTER 0,1) - RMET - Alimentación 400V-III-50Hz-N. - Refrigerante R-454B. - Caudal de aire interior: 6900 m3/h. - Presión disponible nominal: 100 Pa. - Caudal de aire exterior: 17000 m3/h. - Ventiladores interiores radiales EC (1 presión estandar), con control de caudal constante en impulsión. - Motoventiladores axiales EC de bajo nivel sonoro, con protección electrónica interna, montados en tobera, hélices equilibradas dinámicamente y rejillas de protección exterior. - Control modulante de presión de condensación. - Compresores herméticos scroll tipo inverter montados sobre soportes antivibratorios, con válvula antirretorno en la descarga, klixon interno, resistencia eléctrica de calentamiento de cárter y sonda de temperatura de descarga. - Batería exterior de amplia superficie de intercambio, en tubos de cobre y aletas de aluminio. - Batería interior de alta eficiencia, de tubos de cobre y aleta de aluminio. - Circuito frigorífico realizado en tubo de cobre recocado equipado con presostatos de alta y baja presión, filtro deshidratador antiácido, visor de líquido, depósito de líquido, separador de partículas, válvula de 4 vías para inversión de ciclo y válvulas de expansión electrónicas. - Nº compresores / Nº circuitos / Etapas potencia: 1/1/25%-100%. - Prefiltro de aire G4.
--------	---

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN CC ISAAC VALERO

CODIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- Sistema detección de fugas de gas refrigerante. - Cuadro eléctrico de potencia y maniobra, con protección térmica y magnetotérmica de compresor y ventiladores. - Control electrónico CLIMANAGER para la regulación de la unidad. - Mando PGD. - Equipo conforme a ErP 2021 (clima medio). Incluye los accesorios siguientes: - Montaje SR: caja de mezcla de 3 vías con free-cooling térmico, retorno lateral mediante ventilador de retorno radial EC y recuperación activa con compresor inverter. - Módulo Ultracap de alimentación auxiliar de emergencia para válvula de expansión electrónica - Tarjeta de comunicación MODBUS RS485 para integración en sistemas de supervisión. - Display de mantenimiento para driver de compresor inverter. - Controlador de fases mejorado detectando sobretensión y subten-sión. - Cambio tobera exterior recta por tobera exterior curva (Silent Ring) - Aislamiento acústico de compresores con camisa original del fabricante de altas prestaciones. - Sonda de CO2 instalada en el conducto. - Suplemento antivibratorios. - Resistencia 12 kW (obligatorio uso de presostato) - Doble mando: PGD estándar y mando de usuario THT. - Free-Cooling Entálpico incorporando dos sondas de temperatura y humedad: una exterior y la interior para instalación en conducto. - Doble etapa de filtración F. - Detección de filtro sucio. - Presostato diferencial para control de caudal de aire - Kit de operación en baja temperatura exterior. Incluye: doble resistencia de cárter, resistencias en el cuadro eléctrico y parte inferior de compuertas. Aislamiento de cuadro de 10 mm, tropicalizado de placa electrónica y servo-motores sobrepotenciados. - Medidor de energía térmica. Incorporando dos sondas de temperatura y humedad: una en impulsión y la interior para instalación en conducto. Equipo totalmente posicionado en su ubicación, instalado,conexio-nado, probado y en funcionamiento. Incluida puesta en marcha, ajuste del SAT y soporte técnico durante las labores de integración del equipo en la instalación por parte del integrador designado por el cliente. I p/p de pequeños materiales,accesorios y medios auxilia-res necesarios para posicionar el equipo en su ubicación desde pie de calle incluidos permisos necesarios.	1				1,00		
						1,00	26.142,88	26.142,88
F010201	u ANTIVIBRADOR METALICO DOBLE PLETINA AM-450-R Antivibrador metálico doble pletina. Compresión carga 450 kg, cons-tante 147 Kg/cm. Sujeción suelo con doble pletina, con dos bases con alfombrilla de goma incorporada.Totalmente instalado para transmitir peso y vibraciones del equipo a la bancada. I p/p peque-ños materiales, accesorios y medios auxiliares. Incluida chapa metali-ca para colocar el antivibrador en bancada.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		6				6,00		
						6,00	98,01	588,06
TOTAL IT01.....								26.730,94
IT06	CONDUCTOS Y ACCESORIOS							
E23DCF150	m2 CONDUCTO ISOVER PARA EXTERIORES CLIMAVER STAR							
	Conducto autoportante de lana mineral Isover Climaver Star constituido por un panel rígido de lana mineral Isover de alta densidad para uso en exteriores, revestido por la cara exterior de un revestimiento de aluminio gofrado plastificado con barrera de vapor absoluta impermeable con protección ultravioleta, y adherido al panel de Lana Mineral mediante un sistema de pegado resistente a ambientes exteriores; y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica, de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 a 0,039 W / (m·K), clase de reacción al fuego B-s1, d0, valor de coeficiente de absorción acústica 1,00, clase de estanqueidad D.							
	Impulsión	2	4,00	0,99		7,92		
		2	4,00	0,50		4,00		
	Retorno	2	4,00	0,99		7,92		
		2	4,00	0,50		4,00		
						23,84	73,99	1.763,92
TOTAL IT06.....								1.763,92
TOTAL 003.....								28.494,86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
004	INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN							
E19IB040	m CABLEADO COMUNICACIÓN Modbus RTU Cableado Modbus RTU o equivalente para comunicación entre mo- dulos de control BMS, en montaje en canal o bandeja existente has- ta planta sótano, instalado, montaje y conexionado.							
		50,00				50,00		
						50,00	4,22	211,00
E17DJ011	u CONEXIÓN DE BOMBA DE CALOR Desconexiones y conexiones de electricidad a circuitos existentes en planta cubierta, incluso medios auxiliares necesarios.							
	Conexión eléctrica de BC	1				1,00		
						1,00	149,63	149,63
	TOTAL 004.....							360,63

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
005	GESTIÓN DE RESIDUOS							
1001	u GESTIÓN DE RESIDUOS							
	Medidas, tasas y actuaciones para la Gestión de Residuos incluidas en el Anexo de Gestión de Residuos.	1				1,00		
						1,00	82,88	82,88
	TOTAL 005.....							82,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
006	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD							
1301	u MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD							
	Adopción de las medidas de seguridad y salud reflejadas en el estudio de seguridad y salud según las condiciones allí indicadas.	1				1,00		
						1,00	300,00	300,00
	TOTAL 006.....							300,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
007	LEGALIZACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL							
LEG_CLIMA	u LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN TERMICA							
	Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación térmica así como la obtención de las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye certificados de instalador y memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS Bulit , manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones termicas así como las inspecciones tecnicas por parte del departamento de industria. Incluidos tasas derivadas,tasas de visados de proyecto y certificados de dirección de obra, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación debera quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos.							
						1,00	300,00	300,00
	TOTAL 007.....							300,00
	TOTAL.....							33.598,22

RESUMEN DE PRESUPUESTO

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
001	ACTUACIONES PREVIAS.....	2.777,56	8,27
002	CUBIERTA.....	1.282,29	3,82
003	INSTALACIÓN TERMICA	28.494,86	84,81
004	INSTALACIÓN ELECTRICA DE BAJA TENSIÓN	360,63	1,07
005	GESTIÓN DE RESIDUOS	82,88	0,25
006	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	300,00	0,89
007	LEGALIZACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL.....	300,00	0,89
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		33.598,22	
13,00 % Gastos generales.....		4.367,77	
6,00 % Beneficio industrial.....		2.015,89	
Suma		6.383,66	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		39.981,88	
21% IVA		8.396,19	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		48.378,07	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Zaragoza, 3 de mayo de 2024.

**PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA
DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓNEN CENTRO CÍVICO
ISAAC VALERO**

▪ CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1001	u	GESTIÓN DE RESIDUOS			
		Medidas, tasas y actuaciones para la Gestión de Residuos incluidas en el Anexo de Gestión de Residuos.			
MRESIDUOS	1,000 u	GESTION RESIDUOS	82,88	82,88	
		COSTE UNITARIO TOTAL			82,88
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
1301	u	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD			
		Adopción de las medidas de seguridad y salud reflejadas en el estudio de seguridad y salud según las condiciones allí indicadas.			
PMEDSS	1,000 u	Medidas de seguridad y salud	300,00	300,00	
		COSTE UNITARIO TOTAL			300,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS			
A03H050	m3	HORMIGÓN HA-25/B/15/X0 o XC1 DOSIFICACIÓN 250 kg/m3 CEMENTO Tmáx.15 mm			
		Hormigón HM-25 realizado con dosificación de 250 kg/m3 de cemento CEM II/B-M (S-V) 42,5 N en sacos, arena de río y árido rodado Tmáx 20 mm, de consistencia plástica; realizado por procedimientos manuales en obra con hormigonera portátil de 200 litros, preparado para posterior puesta en obra, vertido y vibrado si procediera (no incluidos).			
O01OA070	1,500 h	Peón ordinario	20,01	30,02	
M03HH065	1,500 h	Hormigonera 200 l eléctrica	2,86	4,29	
P01CC038	0,300 t	Cemento CEM II/B-M (S-V) 42,5 N sacos	128,69	38,61	
P01AA030	0,697 t	Arena de río 0/6 mm	25,37	17,68	
P01AG020	1,393 t	Garbancillo 4/20 mm	20,24	28,19	
P01DW050	0,180 m3	Agua	1,39	0,25	
		COSTE UNITARIO TOTAL			119,04
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			
A03SC010	m3	HORMIGÓN CELULAR CEM II/A-L 42,5 R (300 kg/m3)			
		Hormigón celular de cemento espumado para formación de pendientes y aislamiento térmico y acústico de cubiertas y azoteas, a base de cemento CEM II/A-L 42,5 R, agua y adición de aditivo aireante, con una densidad media en seco de 300 kg/m3 y resistencia a la compresión de 0,85 MPa. Elaborado en central, incluso transporte a pie de obra y vertido con bomba estacionaria.			
O01OA030	0,900 h	Oficial primera	22,22	20,00	
O01OA070	0,900 h	Peón ordinario	20,01	18,01	
M01HE010	0,250 h	Bomba hormigón estacionaria 10-25 m3/h	26,16	6,54	
P01CC045	0,250 t	Cemento CEM II/A-L 42,5 R sacos	149,52	37,38	
P01DS040	0,470 kg	Aditivo aireante	3,58	1,68	
P01DW050	0,130 m3	Agua	1,39	0,18	
		COSTE UNITARIO TOTAL			83,79
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
AC0101	u	DESMONTAJE DE BOMBA DE CALOR EXISTENTE			
		Retirada de BC 1x1 existente en su ubicación actual, incluso desmontaje de las partes que sea oportuno tanto unidad exterior como interior ubicadas ambas en cubierta, extracción del refrigerante del equipo y transporte a vertedero autorizado. Incluidas tasa de gestión de gases refrigerantes, camión grúa de 50 t para descenso del equipo desde su ubicación actual a pie de calle, tasas y permisos necesarios y cuantos medios auxiliares sean necesarios.			
O01OB170	4,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,22	88,88	
M12R010	4,000 h	Radial Disco 230 mm 1900 W	0,95	3,80	
TASA	17,000 kg	Tasa gestión r410	35,00	595,00	
%PM2000	6,877 %	Pequeño Material	20,00	137,54	
HORACAMION20T	4,000 Hr	Hora camion 20 T	280,00	1.120,00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
COSTE UNITARIO TOTAL					1.945,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS					
AC0102	u	DESMONTAJE INSTALACIÓN HIDRAULICA TERRAZA			
Desmontaje mediante medios manuales de la tubería y accesorios que sea necesario para la instalación de la nueva bomba de calor y modificación de la instalación hidráulica en terraza. Se conservaran aquellos equipo que puedan reutilizarse en la instalación previa indicación de la propiedad y la DF. Incluido transporte a gestor autorizado de los residuos generados y certificado de gestión de los mismos. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares,					
O01OB170	4,000 h	Oficial 1º fontanero calefactor	22,22	88,88	
O01OB190	4,000 h	Ayudante fontanero	20,53	82,12	
M12R010	8,000 h	Radial Disco 230 mm 1900 W	0,95	7,60	
%PM2000	1,786 %	Pequeño Material	20,00	35,72	
COSTE UNITARIO TOTAL					214,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
AUX001	Ud	Permisos gruas			
			Sin descomposición		
COSTE UNITARIO TOTAL					600,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS					
E01DCE070	m2	DEMOLICIÓN ENTRAMADO VIGAS Y CORREAS METÁLICAS			
Demolición del entramado de vigas y correas metálicas de la estructura de la cubierta, por medios manuales 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. Según RD 105/2008 y NTE-ADD. Medición descontando huecos.					
O01OA040	0,550 h	Oficial segunda	21,17	11,64	
O01OA070	0,550 h	Peón ordinario	20,01	11,01	
COSTE UNITARIO TOTAL					22,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
E01DWW020	m2	DEMOLICIÓN DE CELOSÍAS MANO			
Demolición de celosías de cualquier tipo (cerámicas, de hormigón, de chapa, etc.), por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de superficie realmente ejecutada.					
O01OA070	0,750 h	Peón ordinario	20,01	15,01	
COSTE UNITARIO TOTAL					15,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con UN CÉNTIMOS					
E01DWW050	m	DEMOLICIÓN CONDUCTO VENTILACIÓN/HUMOS A MANO			
Demolición de conductos de ventilación o de humos, de cualquier tipo, por medios manuales, incluso desmontado de rejillas, aspiradores, etc., limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de longitud realmente ejecutada.					
O01OA070	0,830 h	Peón ordinario	20,01	16,61	
COSTE UNITARIO TOTAL					16,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04AB020	kg		ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA Acero corrugado B 500 S o B 500 SD conforme a UNE 36068:2011, UNE 36065:2011 y UNE-EN 10080:2006, suministrado en barras, y colocado en obra sin elaborar o armar. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a Código Estructural y CTE DB-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
O01OB030	0,050	h	Oficial 1ª ferralla	22,22	1,11	
O01OB040	0,050	h	Ayudante ferralla	20,53	1,03	
P03ACC080	1,050	kg	Acero corrugado B 500 S/SD en barra	1,53	1,61	
P03AAA020	0,006	kg	Alambre atar 1,30 mm	1,68	0,01	
COSTE UNITARIO TOTAL						3,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
E17DJ011	u		CONEXIÓN DE BOMBA DE CALOR Desconexiones y conexiones de electricidad a circuitos existentes en planta cubierta, incluso medios auxiliares necesarios.			
O01OB200	3,500	h	Oficial 1ª electricista	22,22	77,77	
O01OB220	3,500	h	Ayudante electricista	20,53	71,86	
COSTE UNITARIO TOTAL						149,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
E19IB040	m		CABLEADO COMUNICACIÓN Modbus RTU Cableado Modbus RTU o equivalente para comunicación entre módulos de control BMS, en montaje en canal o bandeja existente hasta planta sótano, instalado, montaje y conexionado.			
O01OB222	0,100	h	Oficial 1ª instalador telecomunicación	22,00	2,20	
P22IB050	1,000	m	Cable Categoría 5e UTP LSOH 4 pares	0,62	0,62	
P15AH430	1,000	u	Pequeño material para instalación	1,40	1,40	
COSTE UNITARIO TOTAL						4,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS						
E23DCF150	m2		CONDUCTO ISOVER PARA EXTERIORES CLIMAVER STAR Conducto autoportante de lana mineral Isover Climaver Star constituido por un panel rígido de lana mineral Isover de alta densidad para uso en exteriores, revestido por la cara exterior de un revestimiento de aluminio gofrado plastificado con barrera de vapor absoluta impermeable con protección ultravioleta, y adherido al panel de Lana Mineral mediante un sistema de pegado resistente a ambientes exteriores; y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica, de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE-EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 a 0,039 W / (m·K), clase de reacción al fuego B-s1, d0, valor de coeficiente de absorción acústica 1,00, clase de estanqueidad D.			
O01OB170	0,317	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,22	7,04	
O01OB190	0,314	h	Ayudante fontanero	20,53	6,45	
P21DCF045	1,150	m2	Panel lana mineral Climaver Star 40 mm 3,00x1,21 m	46,85	53,88	
P21DCF055	1,500	m	Cinta Climaver Star	1,80	2,70	
P21DW030	0,010	l	Cola Climaver Star 12 cartuchos 300 ml	8,55	0,09	
P21DCF315	0,900	u	SopORTE metálico acero galvanizado sujeción a forjado	4,26	3,83	
COSTE UNITARIO TOTAL						73,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
F010201	u	ANTIVIBRADOR METALICO DOBLE PLETINA AM-450-R Antivibrador metálico doble pletina. Compresión carga 450 kg, constante 147 Kg/cm. Sujeción suelo con doble pletina, con dos bases con alfombrilla de goma incorporada.Totalmente instalado para transmitir peso y vibraciones del equipo a la bancada. l p/p pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares. Incluida chapa metálica para colocar el antivibrador en bancada.			
PESCODA001	1,000	ANTIVIBRADOR METALICO DOBLE PLETINA AM-450-R	59,45	59,45	
O01OB170	1,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,22	22,22	
%PM2000	0,817 %	Pequeño Material	20,00	16,34	
COSTE UNITARIO TOTAL					98,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS					
F04AAI030	m2	REPARACIÓN CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE GRAVA Reparación de cubierta plana no transitable con grava previa retirada de grava de zona deteriorada, corte y desmontaje de aislamiento e impermeabilización existente, limpieza de soporte de formación de pendiente y posterior colocación de lámina de betún plastomérico APP con armadura de fieltro de fibra de vidrio 3 kg con designación LBM-30-FV, lámina superior totalmente adherida a la inferior, de betún plastomérico APP con armadura de fieltro de poliéster FP 3 kg con designación LBM-30-FP, capa separadora de polipropileno 100% con una resistencia a la perforación de 1500 N, capa de aislamiento térmico de poliestireno extruido de resistencia a la compresión de 3 kPa/cm2 y de espesor similar al existente, capa separadora de polipropileno 100% con una resistencia a la perforación de 1500 N, listo para extender grava retirada. l/p.p. de medios auxiliares.			
O01OA030	0,460 h	Oficial primera	22,22	10,22	
O01OA050	0,460 h	Ayudante	20,53	9,44	
P06BPN010	1,100 m2	Lámina betún modif. plastómero LBM-30-FV (APP -15°C)	5,86	6,45	
P06BPN040	1,100 m2	Lámina betún modif. plastómero LBM-30-FP (APP -15°C)	6,95	7,65	
P07TX560	1,050 m2	Poliestireno extruido XPS aislamiento cubiertas y solados	7,15	7,51	
P06GP030	1,100 m2	Geotextil polipropileno no tejido 120 gr/m2	1,36	1,50	
R09CFC020	1,000 m2	FORMACIÓN PENDIENTES HORMIGÓN CELULAR h=5 cm	15,97	15,97	
COSTE UNITARIO TOTAL					58,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
F04AAV010	u	LIMPIEZA Y RECOLOCACIÓN DE GRAVA EN CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE Limpieza del tajo y recolocación de grava en cubierta plana no transitable, con el fin de redistribuir la grava para igualar capa de protección pesada en todos sus puntos. Incluye p.p. de medios auxiliares.			
O01OA050	5,000 h	Ayudante	20,53	102,65	
O01OA070	5,000 h	Peón ordinario	20,01	100,05	
M07TC100	2,500 h	Carretilla de obra - almacén	0,37	0,93	
COSTE UNITARIO TOTAL					203,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
F04AAV010-2	u	PREPARACION DE ZONA DE TRABAJO EN CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE Trabajos previos necesarios para la correcta ejecucion de la losa, incluyendo proteccion de elementos, desmontaje y montaje necesarios, retirada de grava a punto cercano de la cubierta, subida y acopio de materiales y herramientas a cubierta . Incluye p.p. de medios auxiliares.			
O01OA050	8,000 h	Ayudante	20,53	164,24	
O01OA070	8,000 h	Peón ordinario	20,01	160,08	
M07TC100	4,000 h	Carretilla de obra - almacén	0,37	1,48	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL		325,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
F04P030	u	PRUEBA ESTANQUEIDAD, AZOTEAS Prueba de estanqueidad de azoteas, con criterios s/ CTE.-DB-HS-1, en paños en los que no es posible conseguir la inundación, mediante regado con aspersores durante un periodo mínimo de 48 horas, comprobando las filtraciones al interior. Incluso medios auxiliares de llenado de agua en cubierta mediante manguera (sin incluir coste de agua) y emisión del informe de la prueba.			
O01OB520	2,500 h	Equipo técnico laboratorio	75,00	187,50	
%R110000	1,875 %	Redacción informe	100,00	187,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL		375,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS					
IT0101	u	ROOF-TOP PERSEA EVO KCRA INVERTER 0030 I Equipo compacto Roof-top de climatización bomba de calor, marca KEYTER, serie PERSEA EVO, modelo KCRA INVERTER 0030 I, realizado con chasis autoportante de acero galvanizado con pintura poliéster termoendurecible, diseñados para instalación en intemperie sobre techo y con máximo acceso de mantenimiento a través de paneles abatibles. - UCVE (1-2 C) - RCMB - VDVF - CHFC - TEXTC (CR 0-1, CRP, WG 2-3, CB 1) - OCCE (CRA INV 0) - RCOC - RSBL (CR 0-2, CRP, WE 3-4, ZV 21, CB 0, CV, DE 3-4) - RR12 - RMTH - RMRI (CRA INV 0030) - RFREC - RF2F (CRA 0) - RDFS - PDCC - FPWO (CR-CR INVERTER 0,1) - RMET - Alimentación 400V-III-50Hz-N. - Refrigerante R-454B. - Caudal de aire interior: 6900 m3/h. - Presión disponible nominal: 100 Pa. - Caudal de aire exterior: 17000 m3/h. - Ventiladores interiores radiales EC (1 presión estandar), con control de caudal constante en impulsión. - Motoventiladores axiales EC de bajo nivel sonoro, con protección electrónica interna, montados en tobera, hélices equilibradas dinámicamente y rejillas de protección exterior. - Control modulante de presión de condensación. - Compresores herméticos scroll tipo inverter montados sobre soportes antivibratorios, con válvula antirretorno en la descarga, klixon interno, resistencia eléctrica de calentamiento de cárter y sonda de temperatura de descarga.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		- Batería exterior de amplia superficie de intercambio, en tubos de cobre y aletas de aluminio. - Batería interior de alta eficiencia, de tubos de cobre y aleta de aluminio. - Circuito frigorífico realizado en tubo de cobre recocido equipado con presostatos de alta y baja presión, filtro deshidratador antiácido, visor de líquido, depósito de líquido, separador de partículas, válvula de 4 vías para inversión de ciclo y válvulas de expansión electrónicas. - Nº compresores / Nº circuitos / Etapas potencia: 1/1/25%-100%. - Prefiltro de aire G4. - Sistema detección de fugas de gas refrigerante. - Cuadro eléctrico de potencia y maniobra, con protección térmica y magnetotérmica de compresor y ventiladores. - Control electrónico CLIMANAGER para la regulación de la unidad. - Mando PGD. - Equipo conforme a ErP 2021 (clima medio). Incluye los accesorios siguientes: - Montaje SR: caja de mezcla de 3 vías con free-cooling térmico, retorno lateral mediante ventilador de retorno radial EC y recuperación activa con compresor inverter. - Módulo Ultracap de alimentación auxiliar de emergencia para válvula de expansión electrónica - Tarjeta de comunicación MODBUS RS485 para integración en sistemas de supervisión. - Display de mantenimiento para driver de compresor inverter. - Controlador de fases mejorado detectando sobretensión y subten-sión. - Cambio tobera exterior recta por tobera exterior curva (Silent Ring) - Aislamiento acústico de compresores con camisa original del fabri-cante de altas prestaciones. - Sonda de CO2 instalada en el conducto. - Suplemento antivibratorios. - Resistencia 12 kW (obligatorio uso de presostato) - Doble mando: PGD estándar y mando de usuario THT. - Free-Cooling Entálpico incorporando dos sondas de temperatura y humedad: una exterior y la interior para instalación en conducto. - Doble etapa de filtración F. - Detección de filtro sucio. - Presostato diferencial para control de caudal de aire - Kit de operación en baja temperatura exterior. Incluye: doble resis-tencia de cárter, resistencias en el cuadro eléctrico y parte inferior de compuertas. Aislamiento de cuadro de 10 mm, tropicalizado de pla-ca electrónica y servo-motores sobrepotenciados. - Medidor de energía térmica. Incorporando dos sondas de tempera-tura y humedad: una en impulsión y la interior para instalación en conducto. Equipo totalmente posicionado en su ubicación, instalado,conexiona-do, probado y en funcionamiento. Incluida puesta en marcha, ajuste del SAT y soporte técnico durante las labores de integración del equi-po en la instalación por parte del integrador designado por el clien-te. I p/p de pequeños materiales,accesorios y medios auxiliares nece-sarios para posicionar el equipo en su ubicación desde pie de calle incluidos permisos necesarios.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PCARRIER001	1,000 u	ROOF-TOP PERSEA EVO KCRA INVERTER 0030 I	24.250,00	24.250,00	
O01OB170	4,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,22	88,88	
O01OB180	4,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,00	84,00	
HORACAMION20T	4,000 Hr	Hora camion 20 T	280,00	1.120,00	
AUX001	1,000 Ud	Permisos guas	600,00	600,00	
COSTE UNITARIO TOTAL					26.142,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
LEG_CLIMA	u	LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN TERMICA Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación térmica asi como la obtención de las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye certificados de instalador y memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS Bulit , manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones termicas asi como las inspecciones tecnicas por parte del departamento de industria. Incluidos tasas derivadas,tasas de visados de proyecto y certificados de dirección de obra, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación debera quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos.			
MLEG_CLIMA	1,000 Ud	Legalización clima	300,00	300,00	
COSTE UNITARIO TOTAL					300,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS					
R05HHS030	m3	HORM. HA-25/B/15/X0 o XC1 CIMENTACIÓN EN OBRA SOLERAS CON ACERO 20 kg/m3 Hormigón armado HA-25/B/15/X0 o XC1 para relleno de soleras, losas o rellenos de cimentación, elaborado en obra, con dosificación de cemento CEM II/B-P 32,5 N (según norma RC-16) de 250 kg/m3, arena de río y grava Tmáx. 15 mm, vertido por medios manuales; incluyendo armadura de acero corrugado (20 kg/m3) según norma UNE-EN 10080:2006. Totalmente acabado; i/p.p. de encofrado, transporte interno de obra con carretillo, vertido, extendido, vibrado y curado. Según normas Código Estructural y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Maquinaria con marcado CE según RD 1644/2008 y RD 1215/1997.			
R05HP040	1,000 m3	PUESTA OBRA MANUAL HORMIGÓN SOLERAS / RELLENOS	82,50	82,50	
E04AB020	20,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S/SD EN BARRA	3,76	75,20	
A03H050	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/B/15/X0 o XC1 DOSIFICACIÓN 250 kg/m3 CEMENTO Tmáx.15 mm	119,04	119,04	
COSTE UNITARIO TOTAL					276,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
R05HP040	m3	PUESTA OBRA MANUAL HORMIGÓN SOLERAS / RELLENOS Puesta en obra de hormigón en soleras, losas, pozos cimentación o similares, realizado por medios manuales, comprendiendo limpieza de armaduras, transporte horizontal del hormigón mediante carretilla, vertido, extendido, vibrado y compactado del hormigón, y curado. No se incluyen encofrados, armaduras ni medios auxiliares de elevación o de seguridad colectivos. Ejecución según Capítulo 11 del Código Estructural y UNE-EN 13670:2013. Hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Maquinaria con marcado CE según RD 1644/2008 y RD 1215/1997. Máquinas y herramientas con marcado CE según Directiva 2006/42/CE.			
O01OA050	2,000 h	Ayudante	20,53	41,06	
O01OA070	2,000 h	Peón ordinario	20,01	40,02	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

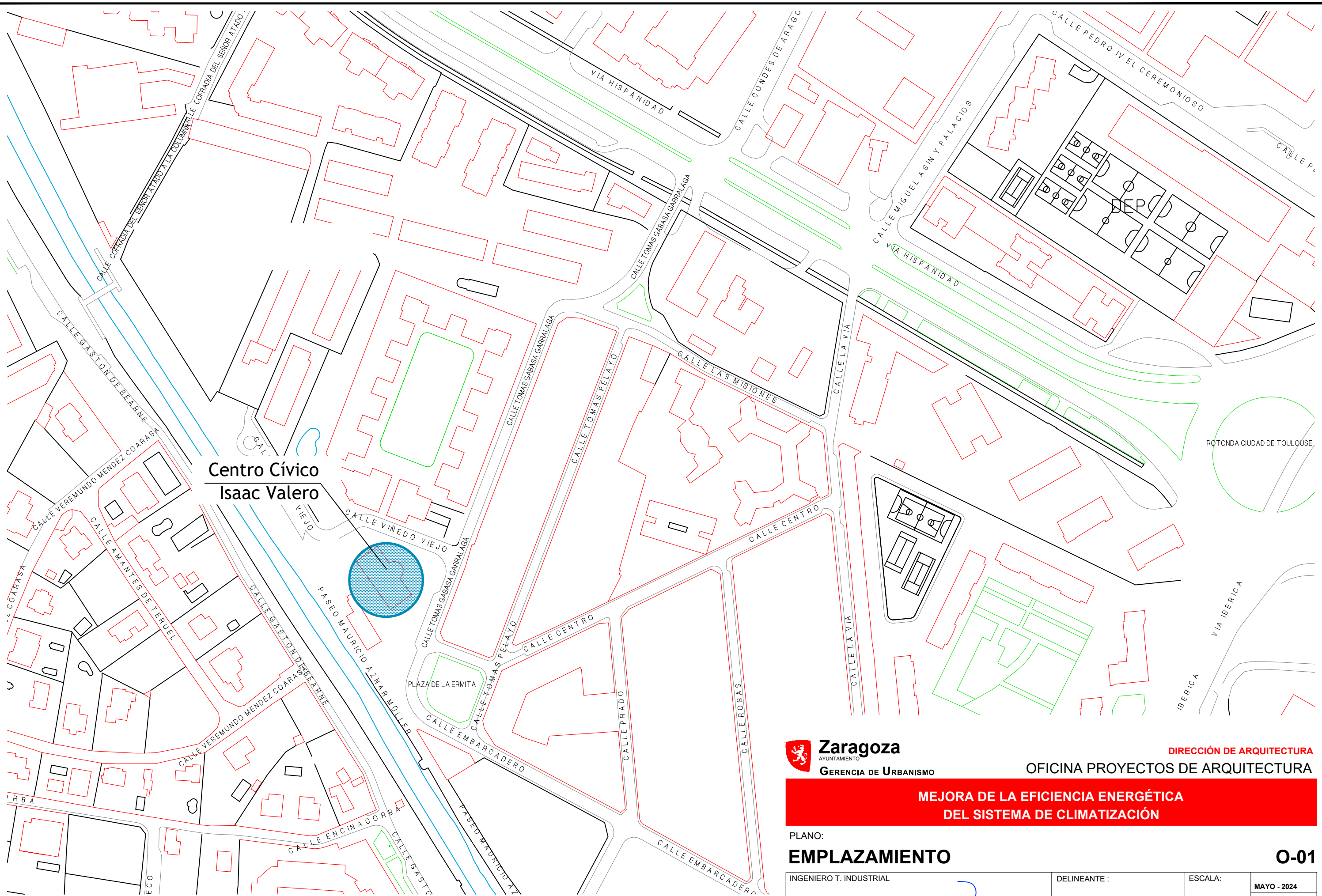
MEJORA LA EFICIENCIA ENERGETICA INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN EN CC ISAAC VALERO

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M07TC100	1,500 h	Carretilla de obra - almacén	0,37	0,56	
M11HV150	0,500 h	Vibrador hormigón 230V Aguja 50 mm	1,67	0,84	
P01DW050	0,011 m3	Agua	1,39	0,02	
COSTE UNITARIO TOTAL					82,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
R09CFC020	m2	FORMACIÓN PENDIENTES HORMIGÓN CELULAR h=5 cm Formación de pendientes de faldón, con 5 cm de espesor medio de hormigón aligerado celular a base de cemento CEM II/A-L 42,5 R (según norma RC-16) de 300 kg/m3 de densidad media, formando las vertientes, pequeñas limas, y canaletas de desagüe con maestras de ladrillo hueco doble (según norma UNE-EN 771-1:2011+A1:2016), según planos de detalle, terminado con capa de 1,50 cm de mortero de cemento CSIII-W2 (1:6), según normas RC-16 y UNE-EN 998-1:2018, para regularización y protección, replanteo, i/p.p. de tabiquillos-guía y limas, maestreado de los mismos, mermas, roturas, fratasado del mortero, medios de elevación, carga, y seguridad, retirada de escombros y limpieza. Medida la superficie defendida ejecutada en verdadera magnitud. Hormigón celular y puesta en obra según Código Estructural. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Maquinaria con marcado CE según RD 1644/2008 y RD 1215/1997.			
O01OA030	0,250 h	Oficial primera	22,22	5,56	
O01OA060	0,125 h	Peón especializado	20,27	2,53	
M01HE010	0,053 h	Bomba hormigón estacionaria 10-25 m3/h	26,16	1,39	
A03SC010	0,053 m3	HORMIGÓN CELULAR CEM II/A-L 42,5 R (300 kg/m3)	83,79	4,44	
P04RR060	2,700 kg	Mortero revoco CSIII-W2	0,76	2,05	
COSTE UNITARIO TOTAL					15,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
TASA	kg	Tasa gestión r410	Sin descomposición		
COSTE UNITARIO TOTAL					35,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS					

**PROYECTO MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA
DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓNEN CENTRO CÍVICO
ISAAC VALERO**

LISTADO DE PLANOS

O-01 EMPLAZAMIENTO
EA-01 ESTADO ACTUAL
IC-01 ESTADO REFORMADO



EMPLAZAMIENTO
Escala= 1/2.000



Zaragoza

GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA PROYECTOS DE ARQUITECTURA

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

PLANO:

EMPLAZAMIENTO

O-01

INGENIERO T. INDUSTRIAL

DELINEANTE :

ESCALA:

MAYO - 2024

MANUEL ESCUDERO

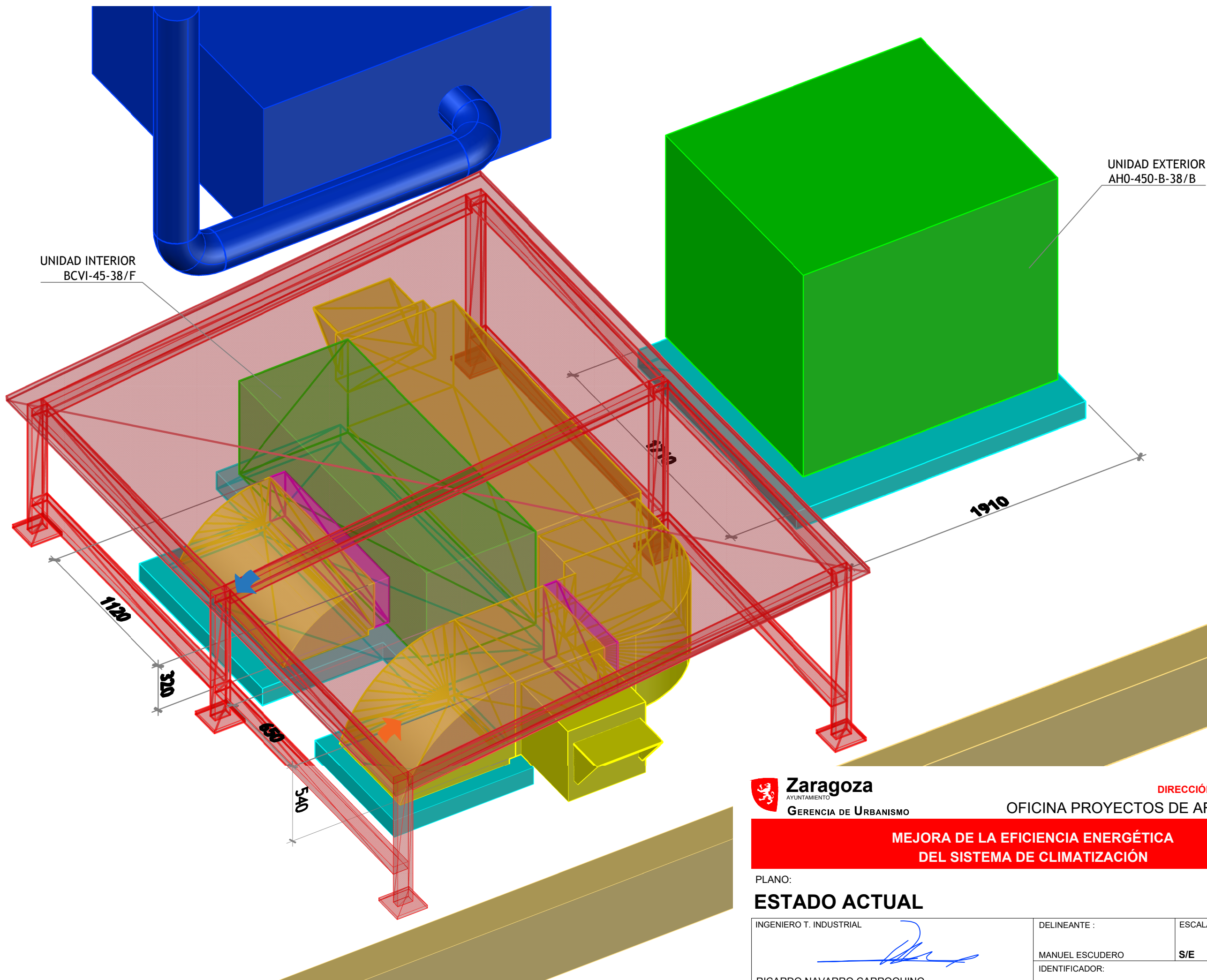
1/2000

REM: 287

IDENTIFICADOR:

24-004 CSB CIVICO ISAAC VALERO EFIC ICL - P1

RICARDO NAVARRO CARROQUINO

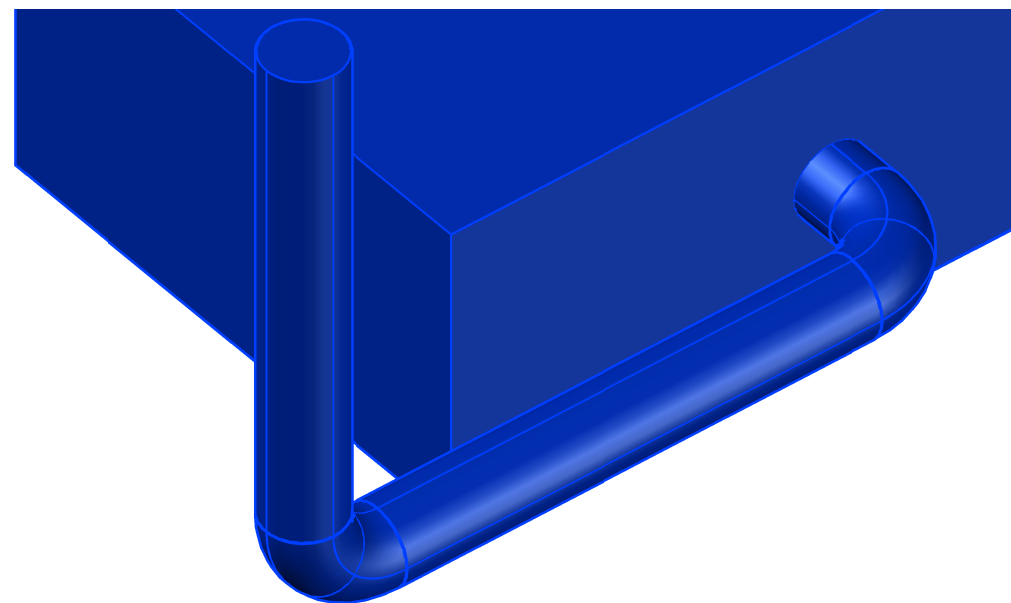


**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN**

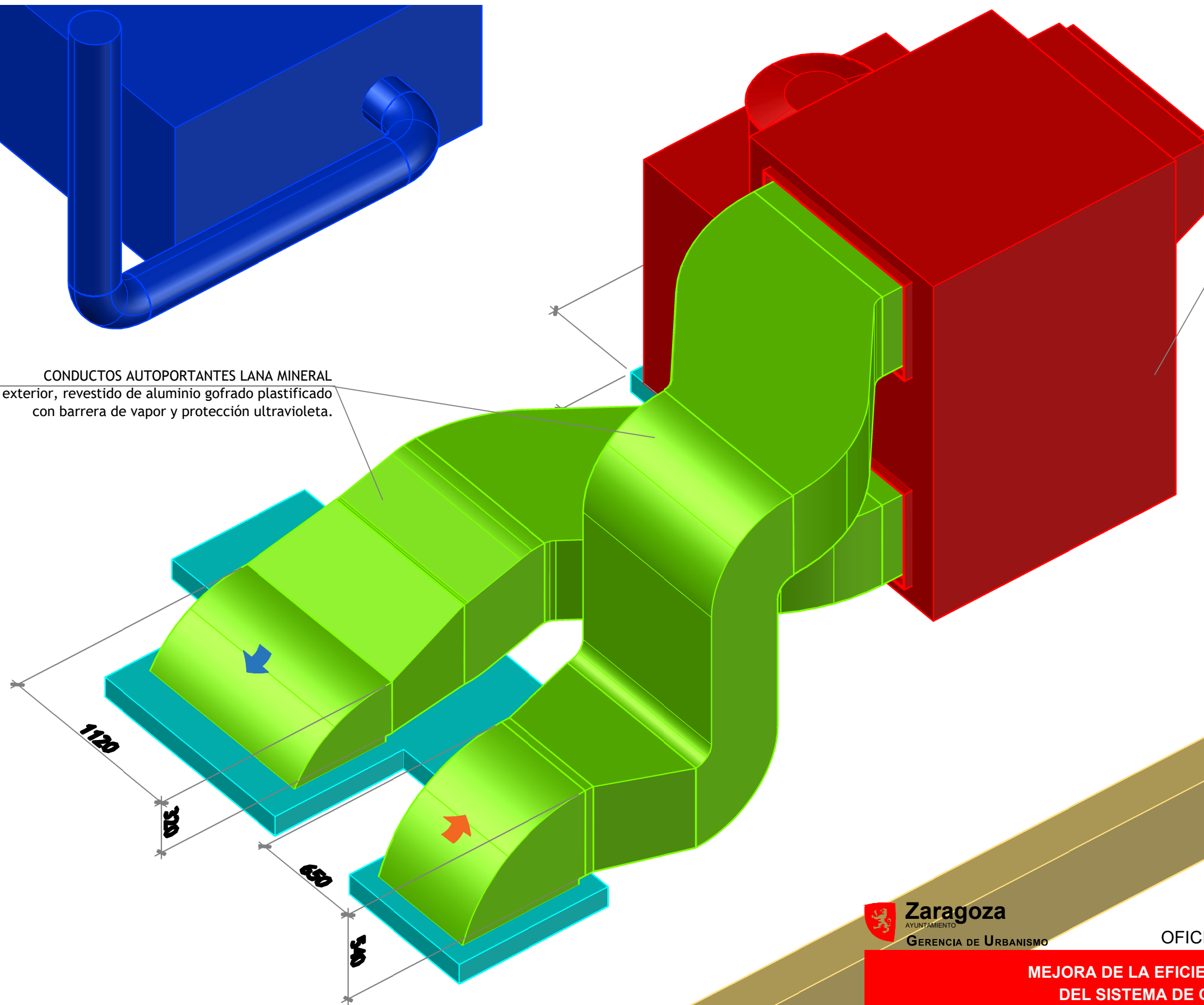
PLANO:
ESTADO ACTUAL

EA-01

INGENIERO T. INDUSTRIAL  RICARDO NAVARRO CARROQUINO	DELINEANTE :	ESCALA:	MAYO - 2024
	MANUEL ESCUDERO	S/E	REM: 287
	IDENTIFICADOR:	24-004 CSB CIVICO ISAAC VALERO EFIC ICL - P1	



CONDUCTOS AUTOPORTANTES LANA MINERAL
Uso exterior, revestido de aluminio gofrado plastificado
con barrera de vapor y protección ultravioleta.



ROOF-TOP BOMBA DE CALOR.
Recuperación activa inverter
41.7 kW Refrigeración
44.3 kW Calefacción
6900 m³/h (3105 m³/h Ventilación)

 **Zaragoza**
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
OFICINA PROYECTOS DE ARQUITECTURA

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

PLANO:

ESTADO REFORMADO

IC-01

INGENIERO T. INDUSTRIAL



RICARDO NAVARRO CARROQUINO

DELINEANTE :

MANUEL ESCUDERO

IDENTIFICADOR:

24-004 CSB CIVICO ISAAC VALERO EFIC ICL - P1

ESCALA:

S/E

MAYO - 2024

REM: 287