



PROYECTO DE EJECUCIÓN:

REFORMA DE LA SALA DE MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS Nº3

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL: Alberto Hernández Bernad
ASISTENCIA EXTERNA

INGENIERO T. INDUSTRIAL: Pedro Alonso Dominguez
FUNCIONARIO MUNICIPAL

Enero 2023

**PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE
MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3.
REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3**

INDICE:

- **MEMORIA**
- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PLANOS**

**PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE
MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3.
REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3**

- **MEMORIA**

PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3. REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3

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

PLANOS

PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3. REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El parque de bomberos n °3 dispone actualmente de una sala maquinas en la planta baja donde se ubican las antiguas calderas que están en desuso y los equipos que dan servicio de calefacción y ACS. La producción de calor se realizar desde la central térmica situada en la sala de calderas del cuartel de policía local anexo al parque de bomberos n°3. Parte de la instalación hidráulica dentro de la sala de máquinas sigue en uso pues se encarga de la distribución del fluido calor portador por los distintos emisores del parque de bomberos.

Existe un proyecto de arquitectura en el que se plantea una redistribución de los espacios de las planta baja a tenor que la actual sala de calderas no necesita tanto espacio.

La motivación este documento es realizar una primera intervención siguiendo el planteamiento general del citado proyecto director .Así pues el objeto presente proyecto es:

- Desmontaje de las calderas y equipos auxiliares que están en desuso.
- Trasladar la instalación hidráulica que está en funcionamiento a la ubicación definitiva.
- Adecuar la instalación eléctrica.
- Nuevo sistema de regulación y control.
- Sustituir aquellos equipos que han superado su vida útil por otro de mayor eficiencia.
- Inertizado y puesta de fuera de servicio del depósito de gasóleo existe dentro del parque de bomberos.

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

El alcance del proyecto es:

- Modificación de la instalación térmica circunscrita a la antigua sala de calderas.
- Modificación de la instalación eléctrica circunscrita a la antigua sala de calderas.
- Equipos y accesorios de nueva instalación

2. ENCARGO DEL PROYECTO

El presente Proyecto, se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por el servicio de conservación de Arquitectura.

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de "Certificación de Calidad" se la ha asignado el código .

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS

Las modificaciones previstas en las instalaciones no modifican las condiciones urbanísticas

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente Proyecto, Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial al servicio de Dolmen Ingeniería S.L.P. como Asistencia Técnica Externa en colaboración Pedro Alonso Domínguez Ingeniero Técnico Industrial, de la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.

5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de 1 mes (30 días naturales) desde la firma del acta de replanteo.

6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO

La inversión realizada, se justifica económicamente, dado que se prevé un ahorro en el consumo energético del orden del 42,17 % a tenor de la sustitución de los equipos de bombeo por otros más eficientes. Por otro lado el nuevo sistema de regulación reducirá el consumo de energía en un 20 % que se traduce en una reducción del consumo de gas natural y de las emisiones de CO₂ en la misma cuantía. **Los cálculos se justifican correspondientemente en la memoria técnica**

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: Mejora del acondicionamiento de la antigua sala de calderas del parque de Bomberos nº3.

Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de **48.198,66**, IVA incluido, con cargo a la partida "Plan de Ahorro de Energía"

7.2.-Ficha Técnica

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Obras de reforma de instalación térmica y cambio de combustible.

Descripción servicio/obra/suministro: Reforma de la sala de máquinas del parque de bomberos, nº3.

Precio del contrato: **39.833,60** EUROS + **8.365,06** EUROS (I.V.A.) = **48.198,66** EUROS (I.V.A. INCLUIDO)

Criterios de adjudicación: Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada.

Otras condiciones de adjudicación:

1. EL PLAZO de la obra será de 1 mes (30 días naturales) 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 .

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 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 los equipos en desuso-
- Reforma de la instalación térmica trasladando los equipos en uso a su nueva ubicación
- Adecuación de la instalación eléctrica a los nuevos equipos e instalación de un sistema de regulación.

- En apartado posterior se definen en detalle los trabajos a realizar

10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

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

Desmontaje, obras albañilería y varios

- Desmontaje de las calderas existentes y resto de elementos de la instalación que no se empleen en la nueva instalación y traslado de los elementos que se puedan utilizar posteriormente a dependencias municipales.

- Adecuación de los desagües existentes para los distintos vaciados en ambas salas.
- Pintado en blanco de la sala de calderas con dos manos de pintura plástica al agua y limpieza del suelo de la misma.
- Se ejecutarán todas las ayudas necesarias a las instalaciones, que incluirán apertura de pasamuros, rozas, cierres de paramentos o cajones de conductos, etc...

Reforma de la sala de máquinas.

- Instalación de los nuevos equipos en la sala de calderas y conexión de ellos con los circuitos existentes.
- Modificación de la instalación eléctrica para los nuevos equipo instalados.

Tal como figura en el presupuesto la instalación se ha dividido en las siguientes partidas:

- Actuaciones previas.
- Instalación térmica.
- Instalación eléctrica.
- Obra civil y albañilería.
- Legalización y gestión documental.

La instalación se realizará incluyendo pequeño material, conexionado y pruebas.

Realización de la documentación para legalización de la instalación, por la empresa instaladora.

En planos y mediciones se indica la composición de los distintos equipos.

Seguridad y Salud

Elaboración de la documentación relativa a seguridad y salud requerida según la normativa vigente así como las medidas que se precisan adaptar de acuerdo al Estudio de Seguridad y Salud.

Gestión Documental

Elaboración de planos as-built de la instalación así como certificados y documentación del instalador necesarios para su legalización ante Industria por la dirección facultativa.

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.

Todas las luminarias instaladas dispondrán de certificación ENEC.

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 controlará la protección de los distintos tipos de tubería y el aislamiento en cuanto a tipo, espesor, barrera de vapor y señalización del sentido de circulación.

Se verificará la colocación de elementos antivibratorios en la red o equipo que lo requiera y la colocación de juntas de dilatación.

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

16. PROGRAMA DE LA OBRA

OBRA: PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE MAQUINAS PARQUE N°3 DE BOMBEROS
 EMPLAZAMIENTO: C. de Violante de Hungría, S/N, 50009 Zaragoza
 PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
 PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO: 4 SEMANAS

Etapa/Tarea	Semana		PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN 1 meses (30 días naturales)				IMPORTE POR CAPITULO
	Inicio	DURACIÓN	SEMANAS				
			1	2	3	4	
ACTUACIONES PREVIAS	1	1					5.213,46 €
INSTALACIÓN TERMICA	2	2					18.740,70 €
INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	4	1					7.903,93 €
OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA	2	3					1.025,40 €
GESTION DE RESIDUOS	1	4					375,00 €
GESTIÓN DOCUMENTAL Y MEDIDAS SS	1	4					215,12 €
TOTAL MENSUAL EJECUTADO			33.473,61 €				IMPORTE TOTAL DE EJECUCION MATERIAL
TOTAL ACUMULADO EJECUTADO			33.473,61 €				
PORCENTAJE ESTIMADO DEL TOTAL			100,00%				

17. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

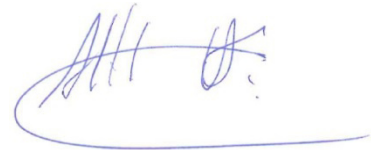
El presupuesto de los trabajos a realizar esta desglosado en las mediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente:

Presupuesto de ejecución material	33.473,61.-€
13% Gastos generales.....	4.351,57.-€
6% Beneficio Industrial	<u>2.008,42.-€</u>
PRESUPUESTO DE CONTRATA	39.883,60.-€
21% IVA	<u>8.365,06.-€</u>
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....	48.198,66.-€

I.C. de Zaragoza, Enero 2023

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez
Ingeniero técnico Industrial

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

**PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE
MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3.
REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3**

- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**



DOLMEN
INGENIERIA
ARQUITECTURA



MEMORIA TECNICA

DE REFORMA DE LA SALA DE MAQUINAS DEL PARQUE DE BOMBEROS N°3

Solicitante: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA.
Emplazamiento: C/ Violante de Hungría,s/n,50009(zaragoza)
Autor: *Alberto Hernandez Bernad*
Ingeniero Industrial

Enero de 2023

INDICE DE DOCUMENTOS:

DOCUMENTO I. MEMORIA

DOCUMENTO II. ANEJOS.

- **Anejo I: "REPORTAJE FOTOGRAFICO".**
- **Anejo II: "ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN"**

**MEMORIA TECNICA DE
INSTALACIONES TERMICAS**

INDICE:

1.- OBJETO.	3
2.- ALCANCE.	3
3.- SITUACIÓN.	3
4.- Peticionario:	4
5.- Autor del proyecto:	4
6.-DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.	4
7.- NORMATIVA APLICADA Y BASES DE CÁLCULO.	4
8.- CONDICIONES DE CÁLCULO.	5
8.1.- CONDICIONES INTERIORES.....	5
8.1.1.- Temperatura operativa y humedad relativa.	5
8.1.2.-Velocidad media del aire.	6
8.1.3.- Calidad del aire interior.....	6
8.1.4.- Higiene.....	7
8.1.5.- Calidad del ambiente acústico.....	7
8.2.- CONDICIONES EXTERIORES	7
9.- ESTIMACIÓN DE LA NECESIDADES.	8
10.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN TERMICA REFORMADA.	8
10.1.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.....	8
11.- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS.	9
11.1.- Bombas circuladoras.	9
11.2.- Vasos de expansión.....	10
11.3.- Válvulas motorizadas.....	10
11.4.-Separador hidráulico.	10
11.5.- Válvulas de seguridad.....	10
11.6.-Purgador de aire.	11
12.- ESTIMACIÓN DEL CONSUMO ENERGETICO.	11
12.1.- CALEFACCIÓN Y ACS.....	11
12.1.1.- Calefacción.....	11
12.1.2.- Agua Caliente Sanitaria.....	11
13.- CUMPLIMIENTO DEL CTE. DB HE ahorro de energía.	11
13.1.- HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGETICO.....	11
13.2.- HE 1. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA	12
13.3.- HE 2. RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN TERMICA	12
13.4.- HE 4. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	12
14.- CUMPLIMIENTO DEL RITE.	12
14.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE.	12
14.1.1.- Justificación cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente.	12
14.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior. ...	12
14.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene.....	13
14.2.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA.....	14
14.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío.	14
14.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.	14

14.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en control.	15
14.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos.	16
14.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado.	16
14.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables y residuales	16
14.2.7.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.	16
14.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.	16
14.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío.	16
14.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.	16
14.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización.	17
14.4.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE PUESTA DE SERVICIO	17
14.4.1.- Equipos.	17
14.4.1.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de tuberías.	17
14.4.2.- Pruebas de libre dilatación de las redes de tuberías.	18
14.4.3.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de conductos.	18
15.- CONCLUSIÓN	19

1.- OBJETO.

El objeto del presente documento es:

- Describir y justificar las características de la reforma de la sala de maquinas sita en la planta baja.
- Establecer y definir las normas que se deberían seguir para la ejecución de los trabajos descritos a tenor de la reglamentación vigente.

No es objeto del presente documento definir y/o justificar las instalaciones generales existentes en el resto de edificio que se mantendrán inalteradas, entendiéndose que son adecuadas y suficientes. La reforma no modifica las necesidades y/o condiciones generales de la zona en que se actúa de una forma sustancial. La zona de actuación queda circunscrita a la sala de maquinas.

2.- ALCANCE.

El alcance del presente documento es la instalación térmica asociada a la zona de actuación ubicada en la planta baja. Las instalaciones asociadas son aquellas que deben cumplir el RITE y sus instrucciones.

Concretamente.

- La instalación de calefacción.
- La instalación de agua caliente sanitaria

Tanto la instalación de calefacción como la de ACS se reformaran solo en la zona de actuación. Así pues las instalaciones reformadas partirán y se conectarán a las existentes en el edificio que no se modifican. Sera por lo tanto este el alcance máximo de la reforma para estas instalaciones.

Por todo lo expuesto anteriormente se concluye que el alcance del presente documento y de las instalaciones objeto del mismo está circunscrito a la zona de actuación y a las estancias que comprende.

3.- SITUACIÓN.

Ubicación del centro objeto de las actuaciones:

*Parque de bomberos N°3
C. de Violante de Hungría,s/n, 50009 Zaragoza*

4.- PETICIONARIO:

- Denominación o razón social: Ayuntamiento de Zaragoza
- Domicilio social: Plaza del Pilar nº18 / Edificio Seminario (Ayuntamiento de Zaragoza, Vía Hispanidad, nº20, 50071 Zaragoza)

5.- AUTOR DEL PROYECTO:

Los datos del autor que redacta el presente proyecto son los siguientes:

- Nombre y apellidos: Alberto Hernández Bernad
- DNI: 25181671Y
- Razón social: Dolmen Ingeniería S.L.P.
- Domicilio social: C/ Antonia María Oviedo 1, p.3, 1ºB. 50008 Zaragoza.
- Colegiado nº: 2453, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (COIAR).

6.-DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.

Actualmente el parque de bomberos nº3 dispone de un sistema de calefacción por radiadores de hierro fundido distribuidos por la planta y de un sistema de refrigeración mediante de equipos de expansión directa para las principales estancias .Carece de sistema de ventilación y renovación de aire más allá de las propias ventanas.

La zona de actuación comprende la antigua sala de calderas en la que hay instaladas sendas calderas de gasóleo y donde se realiza la conexión con el sistema de calefacción por distrito que da servicio al complejo Cuartel de Palafox-Parque de bomberos nº3. Las calderas son equipos redundantes al sistema de calefacción de distrito existente. Dentro de la citada sala se encuentra el sistema de producción de ACS y la instalación de hidráulica, bombas, válvulas, etc... que dan servicio de calefacción y ACS a todo el parque de bomberos nº3.

7.- NORMATIVA APLICADA Y BASES DE CÁLCULO.

Ordenanza municipal Protección Contra Ruidos y Vibraciones. Aprobada por el ayuntamiento en el pleno 31.01.2001.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas", SI "Seguridad en caso de incendio" y HR "Protección frente al ruido".

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

Norma UNE-EN 378 sobre Sistemas de refrigeración y bombas de calor.

Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.

Norma UNE-EN V 12108 sobre Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Norma UNE-EN ISO 12241 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.

Norma UNE-EN 12502 sobre Protección de materiales metálicos contra la corrosión.

Norma UNE-EN 14336 sobre Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.

Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.

Norma UNE 20324 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.

Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.

Norma UNE 100100 sobre Climatización. Código de colores.

Norma UNE 100156 sobre Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.

Norma PNE 112076 sobre Prevención de la corrosión en circuitos de agua.

Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.

Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 °C.

Norma UNE 100014 IN: 2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.

Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laboral

8.- CONDICIONES DE CÁLCULO.

8.1.- CONDICIONES INTERIORES.

8.1.1.- Temperatura operativa y humedad relativa.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD). En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70 W/m²), grado de vestimenta de 0,5 clo en verano (0,078 m² °C/W) y 1 clo en invierno (0,155 m² °C/W) y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites siguientes:

- Verano:

Temperatura: 23 a 25 °C.

Humedad relativa: 45 a 60 %.

- Invierno:

Temperatura: 21 a 23 °C.
Humedad relativa: 40 a 50 %.

8.1.2.-Velocidad media del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

En difusión por mezcla (zona de abastecimiento por encima de la zona de respiración), para una intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,14 a 0,16 m/s
- Verano: 0,16 a 0,18 m/s

En difusión por desplazamiento (zona de abastecimiento ocupada por personas y encima una zona de extracción), para una intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor del 10 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,11 a 0,13 m/s
- Verano: 0,13 a 0,15 m/s

8.1.3.- Calidad del aire interior.

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. A estos efectos se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779. En función del uso de cada local, la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad, 20 l/s·pers).
- IDA 2 (aire de buena calidad, 12,5 l/s·pers).
- IDA 3 (aire de calidad media, 8 l/s·pers).
- IDA 4 (aire de calidad baja, 5 l/s·pers).

Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados. Cuando el edificio disponga de zonas específicas para fumadores, éstas deberán consistir en locales delimitados por cerramientos estancos al aire, y en depresión con respecto a los locales contiguos.

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las indicadas en la tabla 1.4.2.5 Clases de Filtración del RITE.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

El Aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación).
- AE 2 (moderado nivel de contaminación).
- AE 3 (alto nivel de contaminación).
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación).

Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales. El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de recirculación o de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes. El aire de categoría AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

8.1.4.- Higiene

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico y/o choque químico, se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

8.1.5.- Calidad del ambiente acústico.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados por la ordenanza municipal contra el Ruido y el CTE.

8.2.- CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones exteriores de cálculo (latitud, altitud sobre el nivel del mar, temperaturas seca y húmeda, oscilación media diaria, dirección e intensidad de los vientos dominantes) se establecerán de acuerdo con lo indicado en 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.

Para la variación de las temperaturas seca y húmeda con la hora y el mes se tendrá en cuenta la norma UNE 100014.

La elección de las condiciones exteriores de temperatura seca y, en su caso, de temperatura húmeda simultánea del lugar, que son necesarias para el cálculo de la demanda térmica instantánea y, en consecuencia, para el dimensionado de equipos y aparatos, se hará en base al criterio de niveles percentiles. Para la selección de los niveles percentiles se tendrán en cuenta las indicaciones de la norma UNE 100014.

Los datos de la intensidad de la radiación solar máxima sobre las superficies de la envolvente se tomarán, una vez determinada la latitud y en función de la orientación y de la hora del día, de tablas de reconocida solvencia y se manipularán adecuadamente para tener en cuenta los efectos de reducción producidos por la atmósfera

9.- ESTIMACIÓN DE LA NECESIDADES.

No es objeto del presente proyecto.

10.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN TERMICA REFORMADA.

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

10.1.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Debido a la redistribución de los espacios disponibles en la zona de actuación se realizarán las actuaciones siguientes:

1º.- Se desmontarán las calderas de gasóleo existentes considerando que no es necesario el sistema redundante que proporcionan. Además dada su antigüedad el rendimiento energético de las mismas está por debajo de los valores aceptables. Por lo tanto se dará servicio de calefacción y ACS desde la central térmica situada en el antiguo cuartel "Palafox". La cual dispone de generadores de calor de condensación de alto rendimiento y de un sistema de regulación adecuado.

2º.- Se desplazará la instalación hidráulica existente, bombas, colectores, depósitos, etc... a una nueva ubicación dentro de la zona de actuación. Concretamente a una sala habilitada a tal efecto. Se reutilizarán aquellos equipos que estén en buen estado de funcionamiento y proporcionen un rendimiento energético adecuado. El resto se sustituirán. Estos equipos se conectarán a las instalaciones existentes dentro del edificio que no se modifican y/o están fuera de la zona de actuación. La conexión se realizará mediante tubería de PPR de diámetro adecuado convenientemente aislada según especificaciones del RITE, en cuanto a espesor del aislamiento y características del mismo. La sujeción se ajustará a las indicaciones reflejadas en el RITE.

11.- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS.

11.1.- Bombas circuladoras.

Bomba de radiadores:

Marca: SEDICAL o similar.

Modelo: AM 32/12 B T2M o similar.

Cantidad: 1

Descripción: Bomba circuladora en línea, simple, de rotor húmedo de alta eficiencia, automática, marca Sedical modelo AM 32/12-B T2M o similar a criterio de la dirección facultativa, según el caudal y la presión diferencial de proyecto. Bomba de velocidad variable y regulación automática, motor síncrono de imán permanente, sonda multifuncional de presión diferencial y temperatura, protección térmica de motor integrada. Regulación automática a velocidad variable, modo de funcionamiento ajustable, control a presión proporcional, a presión constante o a velocidad constante Terminal de usuario para ajuste y visualización de estado de bomba. Teclas de selección de modo de funcionamiento y selección de curva de control. Indicadores luminosos de modo de funcionamiento, curva de control y rango de caudal actual. Indicador luminoso de estado o avería en forma de álabes rotantes Marcha / paro manual. Teclado bloqueable. Función Limitación de potencia. Detección de funcionamiento en seco. Salida conmutada libre de potencial de estado / avería. Entrada digital marcha / paro. Programa de desbloqueo automático integrado. Bomba autopurgante, de fundición gris, rodete de alta resistencia térmica y eje cerámico. Camisa de embutición monobloc en acero inox., junta EPDM, rodamientos axiales al carbono y cojinetes de deslizamiento cerámicos, para aumentar rendimiento y durabilidad. Bomba resistente a la presencia de magnetita. Temperaturas de fluido +2°C a +110°C. Bomba monofásica 1x230 Vca 50Hz, consumo 16 - 328 [W]. Índice Directiva ErP IEE <=0,18. PN16, DN32, embridada, DN32, 220 mm, 15,3 kg. IP44, Clase F, TF 110. <=43dB(A). Bomba simple ampliable mediante módulos electrónicos de señal o comunicaciones. Con aislamiento térmico de serie.

Bomba de aerotemos:

Marca: SEDICAL o similar.

Modelo: AM 40/12 B T2M o similar.

Cantidad: 1

Descripción: Bomba circuladora en línea, simple, de rotor húmedo de alta eficiencia, automática, marca Sedical modelo AM 40/12-B o similar a criterio de la Dirección facultativa, según el caudal y la presión diferencial de proyecto. Bomba de velocidad variable y regulación automática, motor síncrono de imán permanente, sonda multifuncional de presión diferencial y temperatura, protección térmica de motor integrada. Regulación automática a velocidad variable, modo de funcionamiento ajustable, control a presión proporcional, a presión constante o a velocidad constante Terminal de usuario para ajuste y visualización de estado de bomba. Teclas de selección de modo de funcionamiento y selección de curva de control. Indicadores luminosos de modo de funcionamiento, curva de control y rango de caudal actual. Indicador luminoso de estado o avería en forma de álabes rotantes Marcha / paro manual. Teclado bloqueable. Función Limitación de potencia. Detección de funcionamiento en seco. Salida conmutada libre de potencial de estado / avería. Entrada digital marcha / paro. Programa de desbloqueo automático integrado. Bomba autopurgante, de fundición gris, rodete de alta resistencia térmica y eje cerámico. Camisa de embutición monobloc en acero inox., junta EPDM, rodamientos axiales al carbono y cojinetes de deslizamiento cerámicos, para aumentar rendimiento y durabilidad. Bomba resistente a

la presencia de magnetita. Temperaturas de fluido +2°C a +110°C. Bomba monofásica 1x230 Vca 50Hz, consumo 17 - 421 [W]. Índice Directiva ErP IEE <=0,18. PN16, DN40, embridada, DN40, 250 mm, 16,1 kg. IP44, Clase F, TF 110. <=43dB(A). Bomba simple ampliable mediante módulos electrónicos de señal o comunicaciones. Con aislamiento térmico de serie.

Bomba 1ºACS

Marca: GRUNDFOS
Modelo: UPS 25 - 150
Cantidad: 1
Descripción: Bomba existente.

11.2.- Vasos de expansión.

Vaso de expansión de calefacción.

Marca: Ibaiondo o similar.
Modelo: AMR 200 o similar
Cantidad: 1

Descripción: Vaso de expansión para circuito de calefacción cerrado, de 200 litros de capacidad; para una temperatura del agua de entre -10 y 130 °C, presión máxima 6 bar. Con membrana fija. Conexión a 1"

Vaso de expansión de ACS.

Marca: Ibaiondo o similar.
Modelo: 18 AMR 200 B
Cantidad: 1
Descripción: Existente.

11.3.- Válvulas motorizadas.

Marca: SEDICAL o similar
Modelo : DR50GFLA o similar
Cantidad: 1
Descripción: Válvula rotativa sedical DR50GFLA. 3VIAS o similar a criterio de la dirección facultativa. PN6. DN50; kvs40 conexiones embridadas con Actuador rotativo Sedical M6061L1027. Señal 3 puntos. 20NM. FLOT.220VCA

11.4.-Separador hidráulico.

Marca: CALEFFI
Modelo: 548 de 2"
Cantidad: 1
Descripción: Existente.

11.5.- Válvulas de seguridad.

Cantidad: 1.
Diámetro: 1 1/2"
Presión de tarado: 6 barg

11.6.-Purgador de aire.

Marca: SEDICAL

Modelo: SPIROTOP AB050

Cantidad: 7

Descripción: PURGADOR automático con flotador. Cuerpo de latón.

12.- ESTIMACIÓN DEL CONSUMO ENERGETICO.

12.1.- CALEFACCIÓN Y ACS

12.1.1.- Calefacción.

Potencia instalada en radiadores: 8,13 Kw.

Rendimiento de la instalación de producción y distribución de calor: 80%

Horas de funcionamiento estimadas: 1920 horas.

Consumo total Calefacción: 19.512,00 Kwh año

12.1.2.- Agua Caliente Sanitaria.

Consumo anual de ACS para cuarteles o similares: 382 Kwh/año por cama

Consumo total ACS: 3.820,00 Kwh año

Consumo total de calefacción y ACS 23.332,00 Kwh año.

13.- CUMPLIMIENTO DEL CTE. DB HE AHORRO DE ENERGÍA

El criterio que se ha seguido para la aplicación del DB HE es el de flexibilidad a tenor de dos premisas:

1º.- Las características propias del edificio y el alcance de los trabajos a realizar

2º.- La aplicación de los requerimiento del DB HE conlleven una mejora de las prestaciones asociadas al ahorro de energía.

13.1.- HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGETICO.

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

13.2.- HE 1. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA

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

13.3.- HE 2. RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

Este punto se desarrolla en apartados posteriores del presente documento.

13.4.- HE 4. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

No es objeto de aplicación dado que la actuación que se realiza no implica ni la reforma íntegra de la instalación térmica ni un incremento de consumo inicial de ACS mayor del 50 % quedando por lo tanto fuera del ámbito de aplicación de esta sección.

14.- CUMPLIMIENTO DEL RITE.

14.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE.

14.1.1.- Justificación cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos. Dichos valores quedan definidos en el apartado 5 del presente documento. Concretamente en los puntos 5.1 epígrafes 5.1.1. y 5.1.2 y en el 5.2.

14.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior.

La exigencia de calidad de aire interior comprende los puntos siguientes:

- Calidad de aire interior ha alcanzado en función de los usos del edificio.

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

Para la instalación objeto del proyecto será IDA 2

- Caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario.

En la determinación del caudal de aire exterior se ha aplicado el método indirecto de caudal de aire exterior por persona para las estancias ocupadas, y el método indirecto de aire por superficie para aquellos espacios no dedicados a la ocupación humana permanente. A este efecto se han empleado las tablas 1.4.2.1 y 1.4.2.4 según establece el RITE en IT 1.1.4.2.3.

- Filtración mínima de aire de ventilación.

Para definir la filtración se ha considerado la calidad de aire exterior (ODA) como ODA 1 según indica el DTIE 2.5 editado por ATECYR y se ha aplicado lo indicado en la tabla 1.4.2.5 según establece RITE en su IT 1.1.4.2.3. para definir el tipo de filtrado. Además de incluir un prefiltro para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación.

- Aire de extracción.

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

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes
- perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Dadas las características de los locales objeto del proyecto se ha considerado la categoría de aire de extracción como AE1

14.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación. Y han sido descritas en el documento correspondiente al cumplimiento del DB HS 4. De igual modo se han respetado las especificaciones relativas al tratamiento y prevención de la legionela referidas en punto 5.1 epígrafe 5.1.4. del presente documento.

14.2.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

14.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío.

No es objeto del presente documento justificar los generadores de calor dado que se mantendrá los existentes.

14.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.

Aislamiento térmico de las redes de tuberías:

La temperatura media trabajo tanto en la red de distribución de calefacción como en la de ACS es superior a 40 ° C por lo tanto deberán ir convenientemente aislados a su paso por las zonas no calefactadas en concreto los falsos techos.

Para el sistema de refrigeración la temperatura media en la red de distribución será 16 ° C por lo tanto deberán ir convenientemente aislados a su paso por las zonas no calefactadas en concreto los falsos techos.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m².s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

El aislamiento será de un material de conductividad térmica de referencia a 10 ° C de 0,040 W/ (m K) y los espesores mínimos para tuberías y accesorios serán los indicados en las tablas adjunta:

(TABLA 1.2.4.2.1.Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios. FUENTE: R.I.T.E., R.D.1.027/2007, de 20 de julio.)

TABLA I *Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios*

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

(TABLA 1.2.4.2.3.Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios. FUENTE: R.I.T.E., R.D.1.027/2007, de 20 de julio.)

TABLA 3 *Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios*

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	-10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Los espesores mínimos de las redes de ACS deben ser los indicados en la tabla anterior incrementado en 5 mm

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o canaletas interiores, será de 10 mm, evitando la formación de condensaciones.

Equilibrado de las redes de tuberías.

El equilibrado de la red de tuberías de calefacción se realizara mediante los detentores instalados en los propios radiadores por parte del instalador como primera aproximación y a través de las válvulas de radiador por parte del usuario en servicio.

14.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en control.

Control de la instalación de calefacción:

Se instalara un sistema de regulación que ajustara la producción de calor a la demanda en función de la temperatura exterior y un horario de funcionamiento. Para la producción de ACS se dispondrá de una sonda de temperatura en el depósito de producción de ACS.

Control de las condiciones termo - higrométricas:

Sera del tipo THM – C1 tanto para la calefacción como para la refrigeración. Tal y como se ha expuesto en el punto anterior.

14.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos.

No es objeto del presente documento se mantendrá el sistema de contabilización existente en el edificio.

14.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado.

No hay subsistema de climatización por aire por lo que no es de aplicación el enfriamiento gratuito por aire exterior. Por otro lado no se supera el ratio de 0,28 m³/s de aire de extracción por lo que tampoco es necesario según establece RITE la recuperación de calor según IT 1.2.4.5.2.

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

14.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables y residuales

No es objeto del presente documento dado que se mantienen los sistemas de producción de calor y frío existentes en el edificio.

14.2.7.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.

No es objeto del presente documento dado que se mantienen los sistemas de producción de calor y frío existentes en el edificio.

14.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.

14.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío.

No es objeto del presente documento justificar la generación de calor dado que se mantienen los sistemas existentes en el edificio.

La generación frío se ajustara a las prescripciones que se indican en la IT 1.3.4.1.

14.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

14.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

14.4.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE PUESTA DE SERVICIO

14.4.1.- Equipos.

La puesta en marcha de los equipos se realizará a través del servicio técnico a, ajustando los parámetros a la normativa vigente y los criterios de buen uso del equipo recomendados por el fabricante.

14.4.1.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de tuberías.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores de nueva instalación serán probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Estas pruebas se realizarán atendiendo a lo especificado en las normas UNE 100151 o a UNE-ENV 12108.

Antes de realizar las pruebas de estanqueidad y resistencia las redes deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje. Una vez realizadas las pruebas se emitirá un acta/certificado de las mismas.

Pruebas preliminar de estanqueidad.

Esta prueba se efectuará a presión de llenado de la instalación y tendrá duración suficiente para comprobar la estanqueidad de todas las uniones nuevas.

Pruebas de resistencia mecánica.

Todos los equipos y conducciones deberán someterse a una prueba final de estanqueidad, como mínimo a una presión interior de prueba e equivalente a vez y media la de trabajo con un mínimo de 6 kg/cm² y una duración no inferior a 24 horas.

14.4.2.- Pruebas de libre dilatación de las redes de tuberías.

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias, se dejarán enfriar bruscamente las instalaciones hasta una temperatura de 60° C. A continuación se volverá a calentar hasta la temperatura de régimen de salida de la caldera.

Durante la prueba se comprobará que no ha habido deformación apreciable visualmente en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

14.4.3.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de conductos.

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanqueidad

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanqueidad elegida.

15.- 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

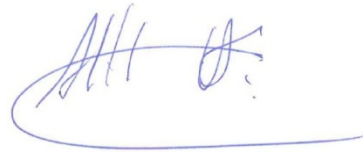
En Zaragoza 27 de diciembre de 2023,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Dominguez
Ingeniero técnico Industrial

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

ANEJO I.
“REPORTAJE FOTOGRAFICO”





Zaragoza a 27 de enero de 2023,

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alberto Hernández Bernad', with a long horizontal flourish underneath.

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

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

Normativa de referencia:

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

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 Orden MAM/304/2002.
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.

Identificación de la Obra:

El emplazamiento de la obra es:

*Parque de bomberos Nº3
C. de Violante de Hungría,s/n, 50009 Zaragoza*

1.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

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

Código	Descripción	T	M3
17	Residuos de la construcción y demolición		
17 01 02	Ladrillos	1	1
17 02 01	Madera	0,02	0,2
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	0.02	0.2
TOTAL		1,04	1,4

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

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.

El constructor se encargará de almacenar 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.

3.- 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 anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN		
D 1	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).		X
D 10	Incineración en tierra		X
R	VALORIZACIÓN		
R 4	Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos		X
R 10	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas		X

4.- 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.

5.- 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.

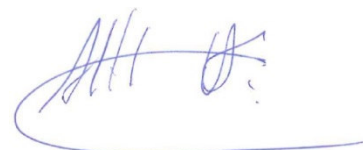
6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

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 (calculado 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	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,67	10,00	6,67	0,0198%
RCDs Naturaleza no Pétreo	5,72	18,23	104,33	0,1703%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	10,00	0,00	0,0000%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,1901%
.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			3,33	0,0099%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			100,80	0,3000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			215,12	

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON DOCE CENTIMOS (215, 12 €)

En Zaragoza a 27 de enero de 2023,



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

**PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE
MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3.
REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3**

- **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.....	7
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.- Chimeneas y conductos de humos.....	10
3.1.4.- Materiales aislantes térmicos.....	11
3.1.5.- Generadores de calor.	11
3.1.6.- Bombas y circuladores.....	11
3.1.7.- Depósitos Ínter acumuladores.	11
3.1.8.- Pruebas.	11
3.1.9.- Ajuste y equilibrado.	11
3.1.10.- Puesta en Marcha.....	12
3.1.11.- Mantenimiento y uso.	12
3.2.- Instalación Receptora de Gas.....	13
3.2.1.- Especificación de los materiales.	13
3.2.2.- Tuberías.	13
3.2.3.- Accesorios y elementos auxiliares.	15
3.2.4.- Receptores.....	16
3.2.5.-Pruebas.	16
3.2.6.- Verificaciones.	17
3.2.7.- Puesta en servicio.....	17
3.2.8.- Mantenimiento de la instalación.....	17
3.3.- Instalación eléctrica de Baja Tensión.....	18
3.3.1.- Condiciones generales.	18
3.3.2.- Canalizaciones eléctricas.....	18

3.3.3.- Conductores.	27
3.3.4.- Cajas de empalme.	29
3.3.5.- Mecanismos y tomas de corriente.	29
3.3.6.- Aparamenta de mando y protección.	30
3.3.7.- Receptores de alumbrado.....	34
3.3.8.- Receptores a motor.	35
3.3.9.- Puestas a tierra.	38
3.3.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica.	40
3.3.11.- Control.	40
3.3.12.- Seguridad.	41
3.3.13. Limpieza.	41
3.3.14. Mantenimiento.	41
3.3.15. Criterios de medición.	42

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 capacitación 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 zonas 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 repararán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrararlos 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 atraviese 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 atraviese 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.

1. 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.- Chimeneas y conductos de humos.

Los materiales con que se construyen los conductos de humos para la evacuación al exterior de los productos de la combustión de los generadores de calor, cumplirán lo indicado en la UNE 123001.

Las chimeneas modulares metálicas cumplirán lo especificado en la normativa de homologación que les afecta.

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.- Generadores de calor.

La caldera deberá 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 es marcha se realizará según las especificaciones del fabricante.

3.1.7.- Depósitos Ínter acumuladores.

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

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

3.1.8.- Pruebas.

Las pruebas se realizaran antes del ajuste y puesta en servicio de la instalación y abarcan los equipos, las redes de tuberías y lo 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 respetaran todas las indicaciones referidas en el RITE y sus instrucciones técnicas a este respecto.

3.2.- Instalación Receptora de Gas.

3.2.1.- Especificación de los materiales.

Todos los materiales y elementos constituyentes de la instalación cumplirán los mínimos requeridos en la norma UNE 60670 y UNE 60620.

3.2.2.- Tuberías.

La distribución se realizará mediante tubería de acero.

MONTAJE DE TUBERÍAS

Tuberías vistas

Se considerara que una tubería es vista cuando su trayecto es visible en todo su recorrido.

El trazado se elegirá de modo que los tramos rectos de tubería sean paralelos a una de las tres direcciones principales de la construcción.
Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otra tuberías, conductos o suelos, será:

	<i>Curso paralelo (cm)</i>	<i>Cruce (cm)</i>
Conducción de agua caliente	3	1
Conducción eléctrica	3	1
Conducción de vapor	5	1
Chimeneas	5	5
Suelo	5	-

En caso de discurrir las tuberías en distribución horizontal por zonas al aire libre como soportales, pero por encima de lamas decorativas, la separación entre lamas será como mínimo de 5 mm. De no cumplirlo, no se considerara "tubería vista".

Montaje

Antes de proceder al montaje se comprobara que el material es conforme a lo indicado en la norma sobre materiales.

A continuación se procederá a cortar la tubería en las dimensiones necesarias, cuidando que no queden rebabas en el interior y que el corte deje los borde suficientemente achaflanados.

Durante el montaje, los extremos abiertos de tuberías, ya instaladas, serán taponadas para evitar la penetración de suciedad y materiales extraños.

El tubo de soldadura longitudinal se curvara teniendo en cuenta que la soldadura longitudinal quede en la zona neutra, es decir no sometida a tensiones por el curvado.

Protección Mecánica

Las tuberías que estén ubicadas en lugares susceptibles de recibir golpes o deterioros, deberán ir alojadas en vainas de acero o conductos metálicos o de obra. Cuando solo tengan este fin, no será necesario que tenga sus extremos preparados para probar la estanqueidad.

Anclaje

Los dispositivos de sujeción deben estar situados de tal manera que quede asegurada la estabilidad y alineación de la tubería.

En el caso de tubos de cobre que se encuentren en el exterior, cuando se utilice abrazadera de acero galvanizado, entre ésta y el tubo debe intercalarse una protección aislante.

En las tuberías de acero o de cobre, es necesario prever un dispositivo de fijación lo mas cerca de cada llave.

Las separaciones se consideran entre dos soportes o entre soportes y llaves fijadas a la pared.

Se utilizaran abrazaderas metálicas (acero, acero galvanizado, cobre, latón, etc.) de suficiente resistencia. Se evitara el contacto directo de la tubería con la abrazadera aislándose por medio de un revestimiento, banda de elastómero o material plástico, o bien encintado convenientemente la tubería en la zona de contacto.

La distancia máxima entre dispositivos de sujeción de las tuberías vistas de cobre y acero será la indicada en la tabla siguiente, expresada en metros:

Tubo	Diámetro	Sección Máxima (M)	
		H	V
COBRE	Hasta 15 mm	1	1.5
	Hasta 25 mm	1.5	2
	Hasta 40 mm	2.5	3
	Superior 40 mm	3	3.5
ACERO	Hasta ½"	1.5	2
	Hasta 1"	2	3
	Hasta ¼"	2.5	3
	Superior a 1 ¼"	3	4

Pasamuros

Cuando el tubo de gas de la instalación receptora atraviese el muro de fachada de la edificación, deberá colocarse un pasamuros de fachada, el cual tiene por objeto, además de proteger la tubería, evitar que una fuga de gas o el agua pueda pasar al interior.

Cuando la tubería que discurre por el pasamuros sea de acero, deberá protegerse mediante cinta adhesiva de polivinilo o similar, enrollada helicoidalmente, con solape a la mitad del ancho de la cinta, la cual deberá sobresalir 30 mm. De los extremos del pasamuros.

La separación entre el pasamuros y el tubo ha de ser tal que permita el libre desplazamiento de este.

La longitud del pasamuros deberá sobresalir 10 mm como mínimo, a cada lado del muro. (5 mm en caso del interior de las viviendas)

El pasamuros podrá estar construido de los siguientes materiales:

- Acero galvanizado en caliente: Cuando la tubería sea de acero.

Para pasamuros que no se utilicen para ventilación, es conveniente obturar el hueco existente entre la vaina y la tubería mediante uno de los siguientes elementos de estanqueidad:

- Anillos elásticos (tóricos o cónicos).
- Pastas no endurecibles.

Acabado

La tubería de acero debe quedar perfectamente protegida contra la corrosión y pintada. Para ello se procederá como sigue:

- Mediante la utilización de disolventes o detergentes, se eliminarán todos los elementos ajenos al metal, como pudieran ser restos de grasa o pintura, si fuera necesario.
- Se eliminarán todos los óxidos o cascarillas con cepillo de alambre o lija, debiendo quedar la superficie limpia, de color grisáceo.

A continuación se dará una mano de pintura de imprimación anticorrosiva.

Una vez seca, se darán dos manos de pintura de colar amarillo normalizado.

En todo caso, se aplicara en lugar visible una banda de cinco centímetros de anchura de color amarillo al objeto de identificar la tubería como conducción de gas.

3.2.3.- Accesorios y elementos auxiliares.

Los accesorios y elementos auxiliares deberán cumplir las normas UNE, ISO EN, u otras normas de reconocido prestigio o deberán haber sido convenientemente ensayados por la empresa suministradora o por entidad de reconocida competencia. En todos los casos, los ensayos mencionados deberán garantizar la seguridad y operatividad de los accesorios y de los elementos auxiliares.

Elementos de corte.

Los dispositivos de corte utilizados para la construcción de instalaciones receptoras de gas, conocidos generalmente como llaves de corte, han de cumplir las características en cuanto a funcionamiento, mecánicas y materiales, indicadas en la norma UNE 19.679.

En todos los casos las llaves de corte serán de accionamiento manual y de obturador esférico.

Las características y dimensiones de las llaves de corte de obturador esférico se especifican en la norma UNE 60.708, la cual muestra los diferentes tipos de conexiones que pueden tener las llaves (roscadas, unión por junta plana, etc.).

Todas las llaves de corte cuya presencia sea obligatoria en la instalación receptora (llave de abonado, de contador, de conexión de aparato, etc.) deben poder ser precintables y bloqueables. Debido a que la norma UNE 60.708 solo contempla hasta el diámetro nominal 100 mm, para diámetros nominales superiores podrán instalarse llaves de obturador esférico, de mariposa u otras, siempre que cumplan la correspondiente norma UNE o norma de reconocido prestigio aceptada por algún país de la CEE.

Contadores.

Los contadores de gas están regulados por la Orden del M.O.P.U. de 26 de Diciembre de 1.988. Se clasifican según la designación "G" la cual establece el caudal nominal y a partir de éste el máximo y el mínimo que corresponde a cada contador. El caudal mínimo que puede medir un contador dentro de los límites de error máximos admitidos depende del rango de medición para el cual haya sido aprobado.

Vainas, conductos y pasamuros.

El diámetro interior de la vaina será, como mínimo, 10 mm superior al diámetro exterior del tubo. Tan sólo podrá ser inferior a 10 mm la diferencia de los diámetros cuando por razones constructivas (espacio insuficiente, distancia a otros servicios, contacto con estructuras metálicas, etc.) no sea posible colocar una vaina de diámetro superior.

Cuando se utilicen vainas o conductos metálicos (acero, aluminio, cobre, latón, etc.) deberán protegerse del medio exterior y no habrán de estar en contacto con estructuras metálicas ni con otras tuberías.

Elementos de sujeción de tuberías.

Las tuberías que se instalen en la modalidad «vistas», deberán estar conveniente sujetas a las paredes o techos mediante elementos de sujeción del tipo abrazaderas o soportes-guía. Estos elementos de sujeción podrán ser, en función de la tipología de la instalación, simples o múltiples, es decir, que sujeten a una sola tubería o a varias (peine de tubos proveniente de la centralización de contadores).

El diseño de los elementos de sujeción mencionados, es decir, las abrazaderas y los soportes guía, ha de ser tal que cumplan las siguientes condiciones:

- 1.- El anclaje de la abrazadera ha de poder realizarse directamente a la pared, bien por empotramiento o bien atornillada con tacos de expansión. El anclaje del soporte-guía se realizará por empotramiento en la pared o techo.
- 2.- El sistema de fijación de la abrazadera a la tubería no ha de poder realizarse manualmente ni por presión, sino que para su montaje y desmontaje deberá utilizarse un útil adecuado (destornillador, llave fija, etc.).
- 3.- El diseño de la abrazadera ha de ser tal que en ningún caso pueda producirse contacto de la tubería con la pared, techo o soporte. En el caso de abrazaderas múltiples, su diseño deberá asegurar, además, que no existe contacto entre tuberías.
- 4.- Han de estar contruidos con materiales metálicos de probada resistencia (acero, acero galvanizado, cobre, latón etc.) debidamente protegidas contra la corrosión y no deberán estar en contacto directo con la tubería, sino que deberán aislarse de la misma a través de un revestimiento, banda de elastómero o material plástico preferentemente, o bien encintando convenientemente la tubería en la zona de contacto. Cuando el tubo sea de acero inoxidable, el material de los elementos de sujeción no será ferrítico.

3.2.4.- Receptores

Cumplirán lo indicado en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.
Estarán certificados y llevarán placa de identificación correspondiente.

3.2.5.-Pruebas.

Antes de poner en servicio la instalación se someterá las pruebas de estanqueidad reglamentarias.

La prueba se considerará correcta si no se observa una disminución de la presión, transcurrido el periodo de tiempo que se indica desde el momento que se efectuó la primera lectura.

TRAMO CON $2 < MOP <= 5$ BAR

La presión de prueba será superior a 1,4 MOP con un tiempo de prueba de 60 minutos, la prueba se verificará con un manómetro de rango 0:10 bar, diámetro 100 mm. clase 1.

TRAMO CON MOP<=0,1 BAR

La presión de prueba será superior a 2,5 MOP con un tiempo de prueba de 15 minutos, la prueba se verificará con un manómetro de rango 0:1 bar, diámetro 100 mm. clase 1.

3.2.6.- Verificaciones.

Se verificará que:

- Las llaves son estancas a la presión de prueba.
- En cuanto a las partes visibles, el cumplimiento de lo estipulado en el presente proyecto y de forma especial las distancias de seguridad prevista y los sistemas contra incendios.

3.2.7. – Puesta en servicio.

Cuando se proceda al llenado de gas de las canalizaciones se hará de manera que evite la formación de aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad de gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con tapa de gas inerte o pistón de purga.

Previo a la puesta en servicio, el titular presentará la siguiente documentación en el O.T.C.:

- Certificado por duplicado, suscrito por el Director, en el que conste que la instalación se ha realizado de acuerdo con el Proyecto, y que los materiales, componentes y equipos se ajustan a las disposiciones vigentes. Se especificarán las pruebas y ensayos a que se ha sometido la instalación y las verificaciones que haya realizado el Director de Obra.

En un anexo se incluirá:

- Actas de pruebas y ensayos realizados.
- Lista de los componentes de la instalación y características de los mismos.
- Justificación de homologación de los componentes y equipos que reglamentariamente lo requieran.

3.2.8.- Mantenimiento de la instalación.

Una vez cumplimentados los requisitos del artículo anterior, la responsabilidad de la conducción y del mantenimiento de instalación se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactados y obliguen a la Empresa Suministradora.

3.3.- Instalación eléctrica de Baja Tensión.

3.3.1.- 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 entendiéndose 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.

3.3.2.- 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.

3.3.2.1.- 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 exterior media y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- 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 y compuestos	2	Protección interior
- 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 y compuestos	2	Protección interior y
- 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 aquélla 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:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
	<u>£ 16 mm</u>	<u>> 16 mm</u>
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</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 envolventes, 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.

3.3.3.- Conductores.

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

3.3.3.1.- 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.

3.3.3.2.- 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.

3.3.3.3.- 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.

3.3.3.4.- 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.

3.3.4.- 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.

3.3.5.- Mecanismos y tomas de corriente.

Los interruptores y conmutadores cortarían 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.

3.3.6.- Aparata de mando y protección.

3.3.6.1.- 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.

3.3.6.2.- 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.

3.3.6.3.- 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.

3.3.6.4.- 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.

3.3.6.5.- 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).

3.3.6.6.- 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.

3.3.6.7.- 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.

3.3.6.8.- 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.

3.3.7.- 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 envolventes 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.

3.3.8.- 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 estático 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.

3.3.9.- 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 sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.3.9.1.- 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:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	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.

3.3.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica.

La aparatamenta 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.

3.3.11.- 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.

3.3.12.- 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.

3.3.13. 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.

3.3.14. 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.

3.3.15. 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 (grapasa, 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.

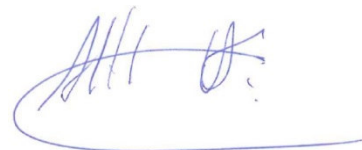
En Zaragoza 27 de Diciembre de 2023,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Dominguez
Ingeniero técnico Industrial

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

**PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE
MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3.
REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3**

- **ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

INDICE:

1. MEMORIA.	2
1.1.- Antecedentes.....	2
1.2.- Datos de la Obra.	2
1.3.- Instalaciones provisionales para el personal.....	3
1.4.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria.	3
1.5.- Maquinaria de Obra.	4
1.6.-Medios auxiliares.....	4
1.7.- Instalación eléctrica.....	4
1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra.....	5
1.8.1.- Riesgos laborables evitables completamente.	5
1.8.2.-Riesgos laborables no evitables completamente.	5
2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION	11

1. MEMORIA.

1.1.- Antecedentes.

La obra para la que se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud **no está incluida** en ninguno de los siguientes supuestos:

- Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450.759,08 .-€.
- Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Volumen de la mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, superior a 500.
- Ser una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo que, según el artículo 4.2. del **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, dicho estudio tendrá las características de **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.

Por otro lado, según recoge el artículo 3 del **Real Decreto 1627/1997**, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

De acuerdo con el artículo 7 del mismo **Real Decreto 1627/1997**, el objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es que, en aplicación del mismo, cada contratista elabore un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones en él contenidas, en función de su propio sistema de ejecución.

1.2.- Datos de la Obra.

Denominación de la obra:

PROYECTO DE REFORMA DE LA SALA DE MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS Nº3

Ubicación de la obra:

*Parque de bomberos Nº3
C. de Violante de Hungría,s/n, 50009 Zaragoza*

Promotor:

Ayuntamiento de Zaragoza

Autor del Proyecto de la obra:

Alberto Hernandez Bernad

Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

Alberto Hernandez Bernad

Características de la obra:

Reforma de la sala de maquinas en parque de bomberos,nº3.

Accesos:

El acceso a la obra se realiza a través de la C/ El Noticiero, 1, 50012 Zaragoza (Zaragoza)

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra:

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a 48.198,66. - Euros. IVA incluido.

Duración estimada de la obra:

En base a estudios de planeamiento se estima que para ejecutar la obra se requerirá un período de 30 días (1 mes).

Personal interviniente en la obra:

Para ejecutar la obra en el tiempo indicado intervendrá un número medio de trabajadores a lo largo del período de ejecución de la obra de 4.

1.3.- Instalaciones provisionales para el personal.

En cumplimiento del artículo 15 del R.D. 1627/97, la obra deberá estar dotada como mínimo de las siguientes instalaciones de higiene y bienestar

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave
- Lavabos con agua fría, caliente y espejo
- Duchas con agua fría y caliente
- Retretes

Las dimensiones y número de estas instalaciones será concretada en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore cada contratista, en función del número de sus trabajadores que vaya a intervenir en la obra.

1.4.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria.

De acuerdo con el apartado 14 del Anexo IV, parte A del R.D. 1627/97 y el apartado A del Anexo VI del R.D. 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	UBICACIÓN	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra
Accidentes leves	Centro de Salud Fernando el Católico, Calle Domingo Miral, s/n, 50009 Zaragoza	450 m. 6 min
Accidentes graves	Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Avda. San Juan Bosco, 15, 50009 Zaragoza	1,3 Km. 4 min

1.5.- Maquinaria de Obra.

A continuación se señala la maquinaria que en la fase de proyecto se prevé emplear en la ejecución de la obra, pudiendo el contratista, en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore, optar por la utilización de otra maquinaria distinta, siempre previa justificación de esa decisión y no admitiéndose en ningún caso que la misma represente un menor nivel de protección para los trabajadores presentes en la obra.

- a) Equipo de oxicorte.
- b) Equipo de soldadura
- c) Grupo electrógeno portátil
- d) Herramientas eléctricas en general
- e) Herramientas manuales
- f) Plataforma elevadora
- g) Radiales
- h) Taladro portátil

1.6.-Medios auxiliares.

Aparecen recogidos en este apartado los medios auxiliares que, en fase de proyecto, se consideran necesarios para la correcta y segura ejecución de la obra pudiendo el contratista, en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore, optar por la utilización de otros medios auxiliares, siempre previa justificación de esa decisión y no admitiéndose en ningún caso que la misma represente un menor nivel de protección para los trabajadores presentes en la obra.

- a) Andamios en general
- b) Escaleras de mano

1.7.- Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica provisional de obra cumplirá las siguientes condiciones:

- El cuadro general se situará en una caja estanca de doble aislamiento situada a una altura mínima de 1 m y debidamente señalizada
- Existirá un interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior
- Se dispondrá un interruptor magnetotérmico en cada línea de maquinaria, alumbrado y tomas de corriente
- Como protección de las personas se instalará un interruptor diferencial de sensibilidad 0,3 A en las líneas de maquinaria y fuerza y un interruptor diferencial de sensibilidad 0,03 A en las líneas de alumbrado con tensión superior a 24 V.
- Toda la instalación estará conectada a tierra cuya resistencia no será superior a 20 ohmios.
- Las líneas eléctricas que se tracen serán aéreas o bien irán enterradas protegidas por una tubería corrugada.

1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra.

1.8.1.- Riesgos laborables evitables completamente.

Se refiere este apartado a aquellos riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas adecuadas.

Estos riesgos son:

Los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Medidas preventivas a adoptar:

Neutralización de las instalaciones existentes

1.8.2.-Riesgos laborables no evitables completamente.

Riesgos generales de la obra

En este apartado se identifican los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y que afectan a la totalidad de la obra, así como las medidas preventivas a adoptar.

Estos riesgos son:

1.- Caídas

- a) Caídas de objetos sobre los operarios.
- b) Caídas de operarios a distinto nivel.
- c) Caídas de operarios al mismo nivel.

2.- Choques y golpes

Choques o golpes contra objetos.

3.- Cuerpos extraños en los ojos

Cuerpos extraños en los ojos.

4.- Riesgos eléctricos

Contactos eléctricos directos e indirectos.

5.- Sobreesfuerzos

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

1.- Iluminación

Iluminación adecuada y suficiente. Alumbrado de obra.

2.- Máquinas y herramientas

No permanecer en el radio de acción de las máquinas.

3.- Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo

Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.

Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.

a) Deben limpiarse lo antes posible los charcos de aceite o grasa.

b) Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán preferentemente detergentes.

En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.

c) Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en recipientes dispuestos al efecto. No se verterá en ellos líquidos inflamables, cerillas, etc...

d) Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados y las manos protegidas.

4.- Riesgo eléctrico

a) Las líneas eléctricas de baja tensión se recubrirán o se mantendrá una distancia a las mismas de un metro como mínimo.

b) Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.

5.- Riesgos eléctricos indirectos

a) Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

b) La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m medidos desde la superficie de apoyo de los operarios.

c) La iluminación del tajo siempre que sea posible se realizará cruzada con el fin de disminuir sombras.

6.- Utilización de escaleras auxiliares

a) Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

b) No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción

improvisada.

- c) El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de los ojos

Gafas antiproyecciones.

4.- Ropa de trabajo

Ropas de trabajo adecuadas.

Los EPI deberán tener el marcado CE y se elegirán adecuados a la utilización que van a tener. Estos equipos deben ser proporcionados gratuitamente por el empresario, reponiéndolos cuando resulte necesario. Estos equipos estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen una utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o higiene a los diferentes usuarios.

Riesgos concretos de la obra.

Estos son los riesgos concretos de este tipo de obra.

Estos riesgos son:

1.- Atrapamientos

Atrapamientos con o entre objetos o herramientas.

2.- Caídas

a) Caídas a distinto nivel por defecto de las barandillas.

b) Caídas al mismo nivel por uso indebido de las escaleras.

3.- Condiciones ambientales

Ambiente pulvígeno.

4.- Cuerpos extraños en los ojos

Golpes contra objetos.

5.- Dermatitis

- a) Contacto con sustancias corrosivas.
- b) Dermatitis por contacto con materiales.

6.- Incendios y explosiones

- a) Incendios y explosiones por almacenamiento de productos combustibles.
- b) Quemaduras.

7.- Intoxicación

Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices.

8.- Lesiones, cortes y pinchazos

- a) Lesiones y cortes en manos.
- b) Lesiones, cortes y pinchazos en pies.

9.- Proyecciones

Proyección violenta de gotas de pintura a presión.

10.- Riesgos eléctricos

- a) Electrocutión en instalaciones de electricidad.
- b) Intoxicación por inhalación o por vía digestiva.
- c) Riesgos de contactos directos en la conexión de las máquinas herramientas.

Medidas preventivas a adoptar:

1.- Incendios y explosiones.

- a) Instalar extintores junto a los tajos dada la naturaleza (productos combustibles) de los materiales utilizados en estas labores.
- b) Antes de hacer la prueba de carga de la instalación se comprobará el buen estado de la calderas, válvulas, etc. en evitación de explosiones.
- c) Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.).
- d) Evitar los accesorios de cobre con el equipo de acetileno, dado que se forma acetiluro de cobre, compuesto explosivo.
- e) El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejados de las fuentes de calor y, en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un venteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.

f) El almacén de pinturas, si tuviesen riesgo de inflamabilidad, se señalará mediante una señal de "peligro de incendio" y un cartel con la leyenda "prohibido fumar".

g) Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del lugar de trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura, oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado de polvo químico seco.

2.- Disyuntor diferencial en la maquinaria eléctrica

Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial y poseerá toma de tierra en combinación con disyuntor diferencial.

3.- Orden y limpieza.

a) Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.

b) Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.

4.- Trabajos de instalación.

a) Los lugares de paso de tubos que deban protegerse para aplomar la vertical en las conducciones se rodearán de barandillas en todas las plantas, y se irán retirando conforme se ascienda con la tubería.

b) El transporte de tubos al hombro no se hará manteniéndolos horizontales, sino ligeramente levantados por delante.

5.- Trabajos de soldadura.

a) Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes.

b) En el manejo de tubos y chapas se emplearán guantes o manoplas.

c) Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas antirretroceso en botellas y soplete.

d) La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.

e) Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.

6.- Instalación de anclajes y cuerdas.

Instalar anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en los alféizares.

7.- Almacenamiento de las botellas.

a) Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol.

b) Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.

c) Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más

alta y el grifo hacia arriba.

8.- Comprobación de equipos y medios auxiliares

Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados (andamios, cinturones de seguridad y sus anclajes...)

9.- Transporte de elementos pesados

Para el transporte de elementos pesados se tendrá presente que no se sobrepase los 50 kg. de peso.

10.- Ventilación

Ventilación suficiente natural o forzada.

11.- Dermatitis

a) Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido comer, fumar y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar apartado.

b) Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.

12.- Iluminación

Cuando se realicen trabajos de barnizado o pintura la iluminación mínima será de 100 lux.

13.- Retirada de protecciones colectivas

Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, si el trabajo realizado no sustituyese "per se" la citada protección colectiva.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Cinturones de seguridad para trabajos en altura.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

a) Guantes de cuero.

b) Guantes, manguitos, polainas y mandiles de cuero. Las prendas de cuero deben estar curtidas al cromo, para que sean resistentes a la llama y a las chispas.

4.- Protección de los ojos

a) Gafas antiproyecciones.

b) Gafas protectoras.

2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 dela Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento Electrotécnico para baja Tensión (RD.842/2002 de 2 de Agosto, y Ordenes complementarias).
- REAL DECRETO 1435/92, del 27 de noviembre, sobre disposiciones de aplicación de la directiva comunitaria relativa a la aproximación de los Estados Miembros sobre máquinas.
- Reglamento de aparatos de presión (R.D 1244/79 de 4 de Abril)
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañan riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 773/97, de 30 de mayo, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/92, 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/92, 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 459/1997 sobre limitación de potencia acústica en maquinaria de obras.
- REAL DECRETO 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- REAL DECRETO 216/1999 de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- DECRETO 842/2002, DE 2 DE AGOSTO, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- RD 614/2001 de 8 de junio "sobre disposiciones mínimas de protección frente a riesgo eléctrico"
- O.M de 16 de Diciembre de 1987 sobre "notificación de accidente de trabajo".
- O.M. de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o mercancías.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción.
- Norma de carreteras 8.3-IC, de señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Los convenios colectivos sectoriales o de empresa en el sector de la construcción

Se aplicará igualmente cualquier otra disposición legal relativa a la prevención de riesgos laborales que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a la seguridad y salud en el trabajo durante su realización.

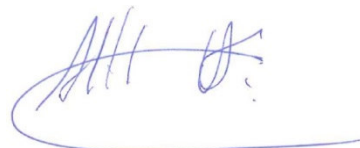
En Zaragoza 27 de Enero de 2023,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Dominguez
Ingeniero técnico Industrial

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

**PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE
MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3.
REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3**

▪ MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS				
SUBCAPÍTULO 01.01 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES				
01.01.02	UD DESMONTAJE DE GRUPO TERMICO HASTA 300 KW UD.Desmontaje de caldera a gasóleo y sus componentes, hasta 300 kW de potencia calorífica máxima, con medios manuales y mecánicos, vaciado y traslado a punto limpio del contenido de la caldera, y carga mecánica sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje del material de sujeción, de los accesorios y de las piezas especiales y la obturación de las conducciones conectadas al elemento.	2,00	200,00	400,00
01.01.03	UD DESMONTAJE ELEMENTOS DE LA SALA DE CALDERAS Ud. Desmontaje mediante medios manuales de tubería, accesorios, v alvulería, equipos etc... que no vayan a reutilizarse, incluidos calorifugado, cableado de los mismos.Incluso medios auxiliares de demolición y transporte a vertedero de los residuos generados.	1,00	200,00	200,00
01.01.04	UD DESMONTAJE DE CHIMENEA EXISTENTE Desmontaje mediante medios manuales de las chimeneas existentes y posterior saneamiento de zonas afectadas. Transporte a gestor autorizado de los materiales generador. Incluidos medios auxiliares y herramientas. Incluso contenedor.	1,00	375,23	375,23
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 DESMONTAJES Y				975,23
SUBCAPÍTULO 01.02 INERTIZADO DEPOSITO DE GASOLEO 7.500 LTS				
01.02.01	Ud PREPARACIÓN DEL ENTORNO Ud. Acotación de la zona de trabajo mediante una barrera de señalización, comprobación con explosímetro de la zona de trabajo previamente balizada, anulación del suministro eléctrico en las instalaciones y conductores cercanos y colocación de un extintor de polvo seco de eficacia extintora 21A y 144B. Desmontar tapa de acceso a depósito, tornillería, conexiones tuberías, etc. según procedimiento establecido en la memoria del proyecto. Demolición de solera de arqueta realizada mediante hormigón en masa a través de medios manuales incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1,00	273,23	273,23
01.02.02	Ud ASPIRACION Y LIMPIEZA DEL INTERIOR DEPÓSITO 7.500 l Ud. Aspiración y limpieza del interior del depósito de gasóleo de 7.500 litros, mediante la extracción de vapores y gases con extracción forzada ATEX.	1,00	1.375,00	1.375,00
01.02.03	ud INSPECCIÓN VISUAL DEPÓSITO, MEDICIÓN ATMOSFERA EXPLOSIVA UD. Inspección visual del depósito, medición de la atmósfera explosiva.	1,00	595,00	595,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.04	ud EMISIÓN CERTIFICADO LIMPIEZA INTERIOR DEPÓSITO Y FUERA USO UD. Emisión del certificado de limpieza del interiore del depósito y fuera de uso por técnico competente y empresa autorizada	1,00	400,00	400,00
01.02.05	Ud LLENADO INTERIOR DEPÓSITO 7.500 l CON ESPUMA INCLUIDAS ARQUETAS Ud. Llenado del interior del depósito con espuma incluida arquetas de tanque de 7.500 l.	1,00	1.595,00	1.595,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 INERTIZADO DEPOSITO DE				4.238,23
TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS.....				5.213,46

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN TERMICA				
SUBCAPÍTULO 04.04 EQUIPOS Y AUXILIARES				
04.04.01	<p>Ud BOMBA RADIADORES</p> <p>Bomba circuladora en línea, simple, de rotor húmedo de alta eficiencia, automática, marca Sedical modelo AM 32/12-B T2M o similar a criterio de la dirección facultativ, según el caudal y la presión diferencial de proyecto. Bomba de velocidad variable y regulación automática, motor síncrono de imán permanente, sonda multifuncional de presión diferencial y temperatura, protección térmica de motor integrada.Regulación automática a velocidad variable, modo de funcionamiento ajustable, control a presión proporcional, a presión constante o a velocidad constante Terminal de usuario para ajuste y visualización de estado de bomba. Teclas de selección de modo de funcionamiento y selección de curva de control. Indicadores luminosos de modo de funcionamiento, curva de control y rango de caudal actual. Indicador luminoso de estado o avería en forma de álabes rotantes Marcha / paro manual. Teclado bloqueable. Función Limitación de potencia. Detección de funcionamiento en seco. Salida conmutada libre de potencial de estado / avería. Entrada digital marcha / paro. Programa de desbloqueo automático integrado. Bomba autopurgante, de fundición gris, rodete de alta resistencia térmica y eje cerámico. Camisa de embutición monobloc en acero inox., junta EPDM, rodamientos axiales al carbono y cojinetes de deslizamiento cerámicos, para aumentar rendimiento y durabilidad. Bomba resistente a la presencia de magnetita. Temperaturas de fluido +2°C a +110°C. Bomba monofásica 1x230 Vca 50Hz, consumo 16 - 328 [W]. Índice Directiva ErP IEE <=0,18. PN16, DN32, embreada, DN32, 220 mm, 15,3 kg. IP44, Clase F, TF 110. <=43dB(A). Bomba simple ampliable mediante módulos electrónicos de señal o comunicaciones. Con aislamiento térmico de serie.Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	1,00	1.499,90	1.499,90
04.04.02	<p>Ud BOMBA AEROTERMOS</p> <p>Bomba circuladora en línea, simple, de rotor húmedo de alta eficiencia, automática, marca Sedical modelo AM 40/12-B o similar a criterio de la Dirección facultativa, según el caudal y la presión diferencial de proyecto. Bomba de velocidad variable y regulación automática, motor síncrono de imán permanente, sonda multifuncional de presión diferencial y temperatura, protección térmica de motor integrada.Regulación automática a velocidad variable, modo de funcionamiento ajustable, control a presión proporcional, a presión constante o a velocidad constante Terminal de usuario para ajuste y visualización de estado de bomba. Teclas de selección de modo de funcionamiento y selección de curva de control. Indicadores luminosos de modo de funcionamiento, curva de control y rango de caudal actual. Indicador luminoso de estado o avería en forma de álabes rotantes Marcha / paro manual. Teclado bloqueable. Función Limitación de potencia. Detección de funcionamiento en seco. Salida conmutada libre de potencial de estado / avería. Entrada digital marcha / paro. Programa de desbloqueo automático integrado. Bomba autopurgante, de fundición gris, rodete de alta resistencia térmica y eje cerámico. Camisa de embutición monobloc en acero inox., junta EPDM, rodamientos axiales al carbono y cojinetes de deslizamiento cerámicos, para aumentar rendimiento y durabilidad. Bomba resistente a la presencia de magnetita. Temperaturas de fluido +2°C a +110°C. Bomba monofásica 1x230 Vca 50Hz, consumo 17 - 421 [W]. Índice Directiva ErP IEE <=0,18. PN16, DN40, embreada, DN40, 250 mm, 16,1 kg. IP44, Clase F, TF 110. <=43dB(A). Bomba simple ampliable mediante módulos electrónicos de señal o comunicaciones. Con aislamiento térmico de serie.Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	1,00	1.593,70	1.593,70

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.04.03	Ud MONTAJE BOMBA PRIMARIO DE ACS Desmontaje de bomba de 1ºACS existente y posterior montaje en nueva ubicación.Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	1,00	130,00	130,00
04.04.04	Ud VALVULA 3VIAS DN 50+SERVO Válvula rotativa sedical DR50GFLA. 3VIAS o similar a criterio de la dirección facultativa. PN6. DN50; kvs40 conexiones embridadas con Actuador rotativo Sedical M6061L1027. Señal 3 puntos. 20NM. FLOT.220VCA.Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	1,00	582,00	582,00
04.04.05	Ud PURGADOR AUTOMATICO Ud.Purgador automático marca Sedical modelo SPIROTOP AB050 de 1/2" o similar.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	7,00	53,28	372,96
04.04.06	Ud VALVULA SEGURIDAD INSTALACIÓN Válvula de seguridad conexión 1 1/4" tarada 6 kg/cm2, cuerpo de latón UNE EN 12165 . Temperatura 90°C. Presión nominal PN 10.Totalmente instalado y conexionada hidráulicamente. Incluida descarga conducida a desagües existentes en sala. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	1,00	217,80	217,80
04.04.07	u VASO EXPANSIÓN CALEFACCIÓN 200 litros Vaso de expansión para circuito de calefacción cerrado, de 200 litros de capacidad; para una temperatura del agua de entre -10 y 130 °C, presión máxima 6 bar. Con membrana fija. Conexión a 1". Totalmente instalado y probado; i/p.p. de materiales, conexiones necesarias y medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HE.	1,00	384,22	384,22
04.04.08	Ud MONTAJE DE EQUIPOS EXISTENTES Desmontaje mediante medios manuales de los equipos existentes y posterior montaje en la nueva ubicación para su uso en la nueva instalación. Incluye deposito interacumulador LAPESA para ACS, separador hidraulico CALEFFI, vasos de expansión y cuantos equipos se puedan reutilizar. Equipos totalmente instalados, conexionados, probados y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	1,00	965,00	965,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 EQUIPOS Y AUXILIARES				5.745,58

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.06 TUBERIAS Y ACCESORIOS				
04.06.02	<p>m TUBERÍA POLIPROPILENO (PP) PN20 D=40 mm</p> <p>Tubería de polipropileno (PP) PPR monocapa PN20, de diámetro 40 mm, espesor 6,7 mm; para circuitos de agua fría y caliente, conforme a Norma UNE-EN ISO 15874:2013. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.</p>	12,00	10,48	125,76
04.06.03	<p>m TUBERÍA POLIPROPILENO (PP) PN20 D=50 mm</p> <p>Tubería de polipropileno (PP) PPR monocapa PN20, de diámetro 50 mm, espesor 8,4 mm; para circuitos de agua fría y caliente, conforme a Norma UNE-EN ISO 15874:2013. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.</p>	12,00	14,10	169,20
04.06.04	<p>m TUBERÍA POLIPROPILENO (PP) PN20 D=63 mm</p> <p>Tubería de polipropileno (PP) PPR monocapa PN20, de diámetro 63 mm, espesor 10,5 mm; para circuitos de agua fría y caliente, conforme a Norma UNE-EN ISO 15874:2013. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.</p>	30,00	20,08	602,40
04.06.05	<p>m TUBERÍA POLIPROPILENO (PP) PN20 D=75 mm</p> <p>Tubería de polipropileno (PP) PPR monocapa PN20, de diámetro 75 mm, espesor 12,5 mm; para circuitos de agua fría y caliente, conforme a Norma UNE-EN ISO 15874:2013. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.</p>	56,00	28,15	1.576,40
04.06.06	<p>m TUBERÍA POLIPROPILENO (PP) PN20 D=90 mm</p> <p>Tubería de polipropileno (PP) PPR monocapa PN20, de diámetro 90 mm, espesor 15 mm; para circuitos de agua fría y caliente, conforme a Norma UNE-EN ISO 15874:2013. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.</p>	6,00	41,29	247,74
04.06.07	<p>m TUBERÍA POLIETILENO RETICULADO PEX-A D=25 mm</p> <p>Tubería de polietileno reticulado fabricada por el método de Peróxido (Engel) PEX-A, de diámetro 25 mm, conforme a Norma UNE-EN ISO 15875-1:2004+A1:2007. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.</p>	12,00	6,01	72,12

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06.09	m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=40 mm Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 40 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autobextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 30 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (35 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	12,00	16,72	200,64
04.06.10	m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=50 mm Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 50 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autobextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 30 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	12,00	18,29	219,48
04.06.11	m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=63 mm Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 63 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autobextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 63 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	30,00	20,21	606,30
04.06.12	m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=75 mm Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 75 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autobextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 75 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	56,00	21,42	1.199,52
04.06.13	m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=90 mm Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 90 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autobextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 90 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	6,00	24,81	148,86

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06.14	<p>u PUNTO DE VACIADO DN 25</p> <p>Punto de vaciado formado hasta 4 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm, para calefacción, colocado superficialmente. I p/p de accesorios, válvulas, soportación y conexionado a la instalación existente. Totalmente instalado, probado y marcado.</p>	3,00	63,11	189,33
04.06.15	<p>u PUNTO DE VACIADO DN 40</p> <p>Punto de vaciado formado hasta 4 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm, para calefacción, colocado superficialmente. I p/p de accesorios, válvulas, soportación y conexionado a la instalación existente. Totalmente instalado, probado y marcado.</p>	1,00	110,30	110,30
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 TUBERIAS Y ACCESORIOS.....				5.468,05
SUBCAPÍTULO 04.07 VALVULAS Y ACCESORIOS				
04.07.03	<p>Ud VALVULA ESFERA 1/2"</p> <p>Válvula de esfera de palanca fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa marca TMM modelo C 501. Con roscas hembra de 1/2". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	3,00	7,43	22,29
04.07.04	<p>Ud VALVULA ESFERA 1"</p> <p>Válvula de esfera de palanca fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa marca TMM modelo C 501. Con roscas hembra de 1". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	5,00	21,05	105,25
04.07.05	<p>Ud VALVULA ESFERA 1 1/4"</p> <p>Válvula de esfera de palanca fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa marca TMM modelo C 501. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	4,00	36,83	147,32
04.07.06	<p>Ud VALVULA ESFERA 1 1/2"</p> <p>Válvula de esfera de palanca fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa marca TMM modelo C 501. Con roscas hembra de 1 1/2". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	2,00	44,89	89,78

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.07.07	<p>Ud VALVULA ESFERA 2"</p> <p>Ud.Válvula de esfera de palanca fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa marca TMM modelo C 501. Con roscas hembra de 2". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	6,00	78,21	469,26
04.07.08	<p>Ud VALVULA ESFERA 2 1/2"</p> <p>Válvula de esfera de palanca fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa marca TMM modelo C 501. Con roscas hembra de 2 1/2". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	4,00	103,23	412,92
04.07.09	<p>Ud VALVULA MARIPOSA DN 65</p> <p>Válvula de Mariposa LUG con Palanca de ajuste gradual marca Vamein modelo S 100 o similar a criterio de la dirección facultativa . Para montaje entre bridas DN 65 PN10/16. Presión Diseño PN16. Materiales de Construcción: Cuerpo H. Fundido Epoxitado / Disco F. Dúctil niquelada / Cierre EPDM. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	4,00	114,48	457,92
04.07.10	<p>Ud FILTRO Y ROSCADO 1 1/4"</p> <p>Filtro. Temperatura máx. 110°C, presión de trabajo 16 bar, medida 1-1/4", cuerpo de latón, tamiz de acero inoxidable Ø 0,5 mm y junta de PTFE. Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	1,00	37,14	37,14
04.07.11	<p>Ud FILTRO Y EMBRIDADO DN 50</p> <p>Ud.Filtro de malla en Y embreadado DN 50 para circuitos de agua con doble malla. Cuerpo: Fundición GG-25 con recubrimiento epoxi.Tapa: Fundición GG-25 con recubrimiento epoxi. Tamiz: Acero inoxidable AISI 304 de 0,25mm . Presión máxima de trabajo 16Bar.Temperatura máxima 120°C.Conexión: Bridas taladradas DIN-2502 (PN-16).Totalmente instalado, debidamente soportado, conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	1,00	89,44	89,44
04.07.12	<p>Ud FILTRO Y EMBRIDADO DN 65</p> <p>Ud.Filtro de malla en Y embreadado DN 65 para circuitos de agua con doble malla. Cuerpo: Fundición GG-25 con recubrimiento epoxi.Tapa: Fundición GG-25 con recubrimiento epoxi. Tamiz: Acero inoxidable AISI 304 de 0,25mm . Presión máxima de trabajo 16Bar.Temperatura máxima 120°C.Conexión: Bridas taladradas DIN-2502 (PN-16).Totalmente instalado, debidamente soportado, conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...</p>	1,00	119,68	119,68

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.07.13	Ud RETENCIÓN TIPO YORK 1 1/4" Válvula de retención tipo YORK. Temperatura máx. 90°C, prueba hidrostática 60 bar, presión de trabajo 10 bar, medida 1-1/4", cuerpo de latón, disco de nylon, junta de cierre de EDPM, muelle de acero inoxidable AISI 304. Totalmente instalada, debidamente soportada, conexiónada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	1,00	36,82	36,82
04.07.14	Ud RETENCIÓN DISCO DN 50 Válvula de retención de disco. Temperatura máx. 100°C, presión máx. 16 bar, medida DN50 43x109 mm, peso 1,5 kg, cuerpo de fundición gris GG-25, disco de acero inoxidable AISI-304, eje y muelle de acero inoxidable y asiento de EPDM. Montaje tipo WAFER entre bridas DIN2502 (PN-16). Totalmente instalada, debidamente soportada, conexiónada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	1,00	65,35	65,35
04.07.15	Ud RETENCIÓN DISCO DN 65 Válvula retención doble disco DN 65 marca Vamein. Cuerpo en hierro fundido GG25. Presión de trabajo PN 16. Eje en acero inoxidable AISI304. Disco resorte en acero inoxidable AISI316. Totalmente instalado, debidamente soportado, conexiónado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	1,00	102,98	102,98
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.07 VALVULAS Y ACCESORIOS				2.156,15
SUBCAPÍTULO 04.08 INSTRUMENTACIÓN				
04.08.01	UD TERMOMETRO 0 - 120 °C Ud. Termómetro de bimetalico, Ø 80 mm y rango de 0 - 120 °C. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, vaina de inmersión y pequeño material.	8,00	20,46	163,68
04.08.02	UD MANOMETRO 0 - 6 BAR Ud. Manómetro con baño de glicerina, carcasa de acero inoxidable y Ø 63 mm. Rango de 0 a 6 bar. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, válvula de corte y pequeño material.	1,00	19,87	19,87
04.08.03	UD PUENTE MANOMETROS Ud. Realización de puente de manómetros para circuladores compuesto de manómetro que permita la lectura diferencial de presión entre aspiración e impulsión de la bomba en cuestión. Incluidas válvulas de corte de 1/4", tubería y accesorios necesarios. El material de la tubería no podrá ser cobre, se realizara en materiales plasticos o bien con acero inoxidable.	3,00	44,80	134,40
04.08.04	UD PRESOSTATO DE AGUA Ud. Presostato de seguridad, marca DANFOSS, modelo KP. Rango entre 0 - 4 bar. Totalmente instalado en tubería incluido picaje y pequeño material.	1,00	53,47	53,47

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.08 INSTRUMENTACIÓN.....				371,42
SUBCAPÍTULO 04.09 SISTEMA DE REGULACIÓN SALA DE MAQUINAS				
04.09.01	<p>u SISTEMA DE REGULACIÓN</p> <p>Sistema de control SEDICAL con servidor Web para el manejo de dos circuitos de Calefacción, uno con válvula de tres vías, con sus correspondientes bombas y un circuito de ACS con bomba de primario y dos bombas en retorno. Asignación de horarios de cada circuito, señalización de averías, permutación de bombas por avería y horas, indicación de falta de presión. Solo suministro de los equipos, controladores, pasarelas, fuentes de alimentación, etc... sin incluir el montaje. Incluidas graficas de control, puesta en marcha, listado de puntos de control, charla formativa y documento-memoria de funcionamiento emitido por el fabricante/programador.</p>	1,00	4.605,30	4.605,30
04.09.02	<p>u ELEMENTOS DE CAMPO</p> <p>Elementos de campo necesarios para el control de la instalación de calefacción por radiadores que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud. Sonda exterior - 1 Ud. Sonda de temperatura para circuito de radiadores - 1 Ud. Sonda de temperatura para circuito de aerotermos - 1 Ud Sonda de temperatura para deposito de ACS - 1 Ud Presostato de agua. <p>Las sondas deberan ser compatibles con el sistema de control. Totalmente instaladas,conexiona-das,probadas y en funcionamiento. I p/p de pequeños, materiales, accesorios y medios auxiliares, Incluida la realización de los picajes necesarios para su instalación.</p>	1,00	394,20	394,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.09 SISTEMA DE REGULACIÓN SALA				4.999,50
TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN TERMICA.....				18.740,70

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN				
SUBCAPÍTULO 05.01 ALUMBRADO Y EMERGENCIAS				
05.01.01	<p>u BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA ESTANCO LED 200 lm</p> <p>Bloque autónomo de emergencia estanco, de superficie, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP65 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102; equipado con LEDs de 200 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	1,00	129,04	129,04
05.01.03	<p>ud LUMINARIA ESTANCA LED</p> <p>Proyector PHILIPS PANTALLA PH WT120C LED40S/840 L1200 o equivalente, 6000 lúmenes, para interior tipo LED. Tensión de entrada 220-240 V, frecuencia de entrada 50 a 60 Hz, corriente de arranque 8 A, tiempo de irrupción 0,06 ms, factor de potencia mínimo 0,9. Material de la carcasa policarbonato, longitud total 1215 mm, anchura total 80 mm, altura total 76 mm, peso neto 1,530 kg. Código de protección de entrada IP65, índice de protección frente a choque mecánico IK08. Flujo lumínico inicial 6000 lm, tolerancia de flujo lumínico +/-10% , eficacia de la luminaria LED inicial 138 lm/W, índice inicial de temperatura de color 4000 K, índice de reproducción de color >80, potencia de entrada inicial 29 W, tolerancia de consumo de energía +/-10% . Rango de temperatura ambiente +10°C a +40°C. Medida la unidad instalada.Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, medios auxiliares y accesorios.</p>	3,00	101,65	304,95
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 ALUMBRADO Y EMERGENCIAS....				433,99
SUBCAPÍTULO 05.02 MECANISMOS				
05.02.01	<p>u PUNTO LUZ SENCILLO UNIPOLAR BLANCO</p> <p>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750 V y sección de 1,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar con tecla gama estándar, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.</p>	1,00	23,57	23,57
05.02.03	<p>u BASE SEGURIDAD 20A (II+T.T) ESTANCA</p> <p>Base de seguridad IP 65, con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M20/gp5 y conductor de cobre , aislados para una tensión nominal de 06/1 kV y sección adecuada (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 20 A (II+T.T.), sistema "Schuko" , así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</p>	1,00	82,11	82,11
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 MECANISMOS				105,68

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.03 CUADROS ELECTRICOS Y PROTECCIONES				
05.03.01	u CUADRO ELECTRICO SALA DE CALDERAS Cuadro eléctrico SEDICAL o similar a criterio de la dirección facultativa con alimentación monofásica para controlar la SALA DE BOMBEROS-3, con selectores de 3 posiciones para las bombas, lámparas de marcha y avería, alimentación y mando de bombas con sus protecciones. Se incluye el montaje del sistema de control SEDICAL con sus correspondientes esquemas. Superficie libre del 30%. Incluido Contador de energía eléctrica. Totalmente instalado, conexionado, probado y funcionamiento. I p/p de pequeños materiales y accesorios.	1,00	4.904,80	4.904,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 CUADROS ELECTRICOS Y				4.904,80
SUBCAPÍTULO 05.04 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES				
05.04.01	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 mm2 (AS) Circuito eléctrico formado por conductor RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 4x1,5 mm ² Cu, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	201,00	6,96	1.398,96
05.04.03	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x4 mm2 (AS) Circuito eléctrico formado por conductor RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 3x4 mm ² Cu, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	60,00	11,39	683,40
05.04.04	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x6 mm2 (AS) Circuito eléctrico formado por conductor RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 3x6 mm ² , no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	30,00	12,57	377,10
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 CONDUCTORES Y				2.459,46
TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN				7.903,93

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA				
06.01	<p>m2 DEMOLICIÓN BANCADAS H.A. <15 cm C/COMPRESOR</p> <p>Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.</p>	4,00	21,67	86,68
06.02	<p>M2 REP. PAV. SOMETIDO ESFU. MEC. BAJO</p> <p>M2. Reparación de pavimento con mortero autonivelante y acabado con pintura epoxy o similar color a definir y resistente a la abrasión, con una resistencia a la compresión superior a 20 MPa, realizando la preparación del soporte, primera con un granallado de la superficie, aplicación de la imprimación adherente PRELATEX 300 SCA de COPSA y posterior bombeo del mortero autonivelante NIVELPLAN 500 de COPSA, en espesor medio de 15 mm, en capa continua, posterior lijado suave y aspirado finalizando con el revestimiento de pintura epoxy PREPOXY SUELOS de COPSA con un consumo aproximado de 0,4 kg/m2, respetando las juntas estructurales (con su sellado), s/NTE-RSC-10.</p>	4,00	17,91	71,64
06.04	<p>m2 PINTADO DE SALA DE CALDERAS</p> <p>m2.Pintado de paredes y techos de vestíbulo de independencia y sala de calderas con pintura blanca con clase de reacción al fuego B-s1,d0.</p>	76,00	4,83	367,08
06.05	<p>UD AYUDAS DE ALBAÑILERIA</p> <p>Ud. Ayudas de albañilería en obra para pasos de instalaciones, incluso sellado contra el fuego en el paso por sectores de incendio, fijación de soporte, descarga y elevación de materiales, tapado de huecos de las chimeneas, repasos y general todos los trabajos necesarios para que la instalación quede perfectamente montada y en condiciones de uso. Incluso limpieza tras la realización de los trabajos.</p>	1,00	500,00	500,00
TOTAL CAPÍTULO 06 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA.....				1.025,40

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 GESTIÓN DOCUMENTAL Y MEDIDAS DE SS				
07.01	<p>UD CERTIFICADOS DE REFORMA DE LA INSTALACIÓN</p> <p>Ud. Certificados de instalación de la instalación ide gas,de la modificación de la instalación de calefacción,de la modificación de la instalación eléctrica, certificado de modificación de PCI y certificado de puesta de fuera de servicio de deposito ejecutadas emitidos por instalador autorizado. Incluidas la realización de las pruebas de servicio correspondientes segun reglamento correspondiente, realización de los planos AS built de la instalación ejecutada y asistencia durante las inspección de la compañía distribuidora de gas y el servicio provincial de industria.</p>	1,00	225,00	225,00
07.02	<p>UD MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD</p> <p>Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y subcontrataciones correctamente diligenciado. Adopción de las medidas de seguridad correspondientes según EBSS i p/p de materiales y medios auxiliares.</p>	1,00	150,00	150,00
TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DOCUMENTAL Y MEDIDAS DE SS.....				375,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS				
08.01	ud GESTIÓN DE RESIDUOS Ud.Medidas para la Gestión de Residuos incluidas en el Anexo de Gestión de Residuos.	1,00	215,12	215,12
TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS.....				215,12
TOTAL.....				33.473,61

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACTUACIONES PREVIAS.....	5.213,46	15,57
4	INSTALACIÓN TERMICA.....	18.740,70	55,99
5	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.....	7.903,93	23,61
6	OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA.....	1.025,40	3,06
7	GESTIÓN DOCUMENTAL Y MEDIDAS DE SS.....	375,00	1,12
8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	215,12	0,64
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		33.473,61	
RESUMEN DEL PRESUPUESTO			
	13,00% Gastos generales.....	4.351,57	
	6,00% Beneficio industrial.....	2.008,42	
	SUMA DE G.G. y B.I.	6.359,99	
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN SIN IVA		39.833,60	
	21,00% I.V.A.	8.365,06	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		48.198,66	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		48.198,66	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Zaragoza, a Enero 2023.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

LA DIRECCIÓN FACULTATIVA




Fdo: Pedro Alonso Dominguez
Ingeniero Técnico Industrial
Funcionario Municipal

Fdo: Alberto Hernandez Bernad
Ingeniero Industrial
Col.2619. COIIAR
Asistencia técnica

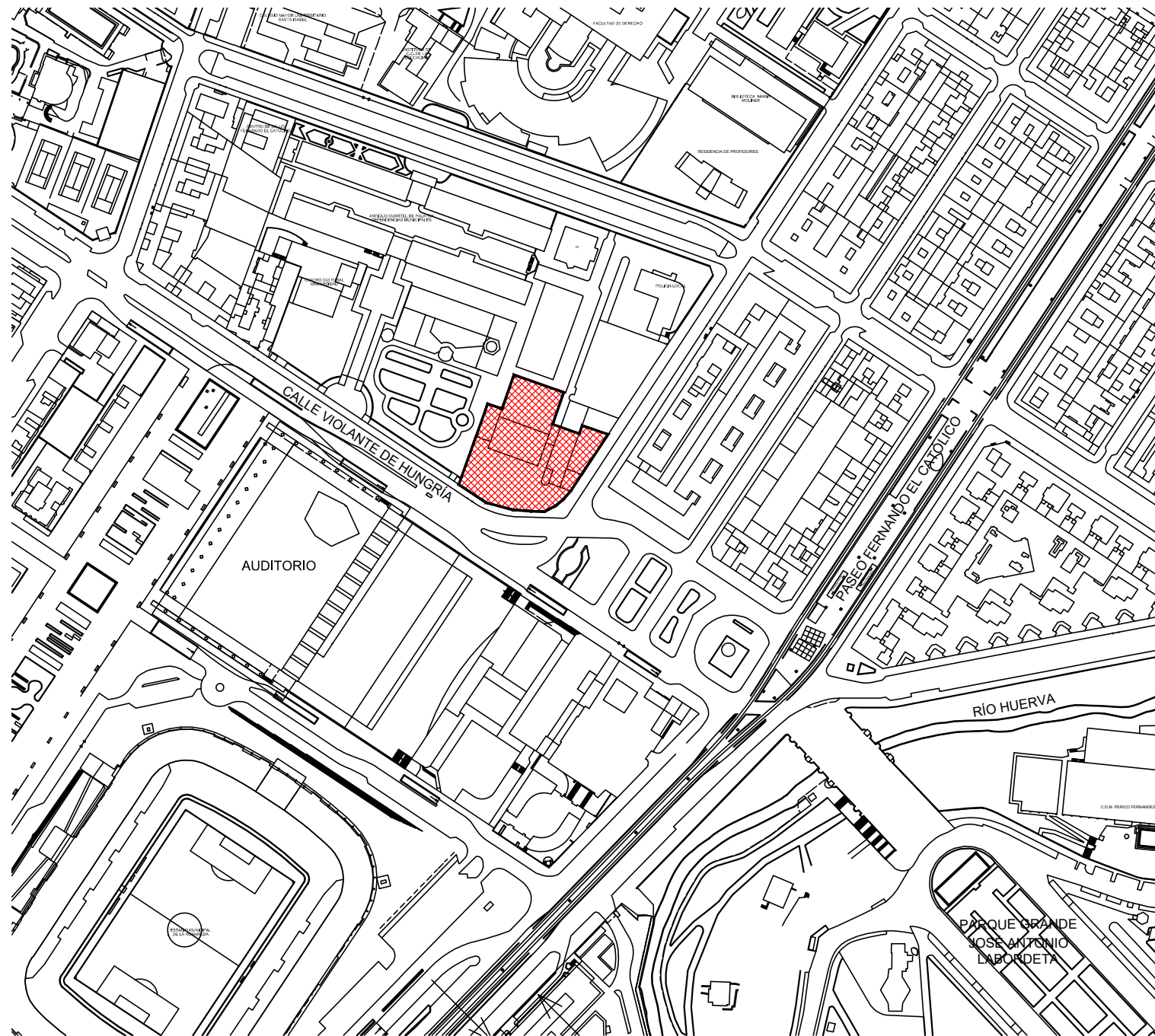
**PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE
MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3.
REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3**

- **PLANOS**

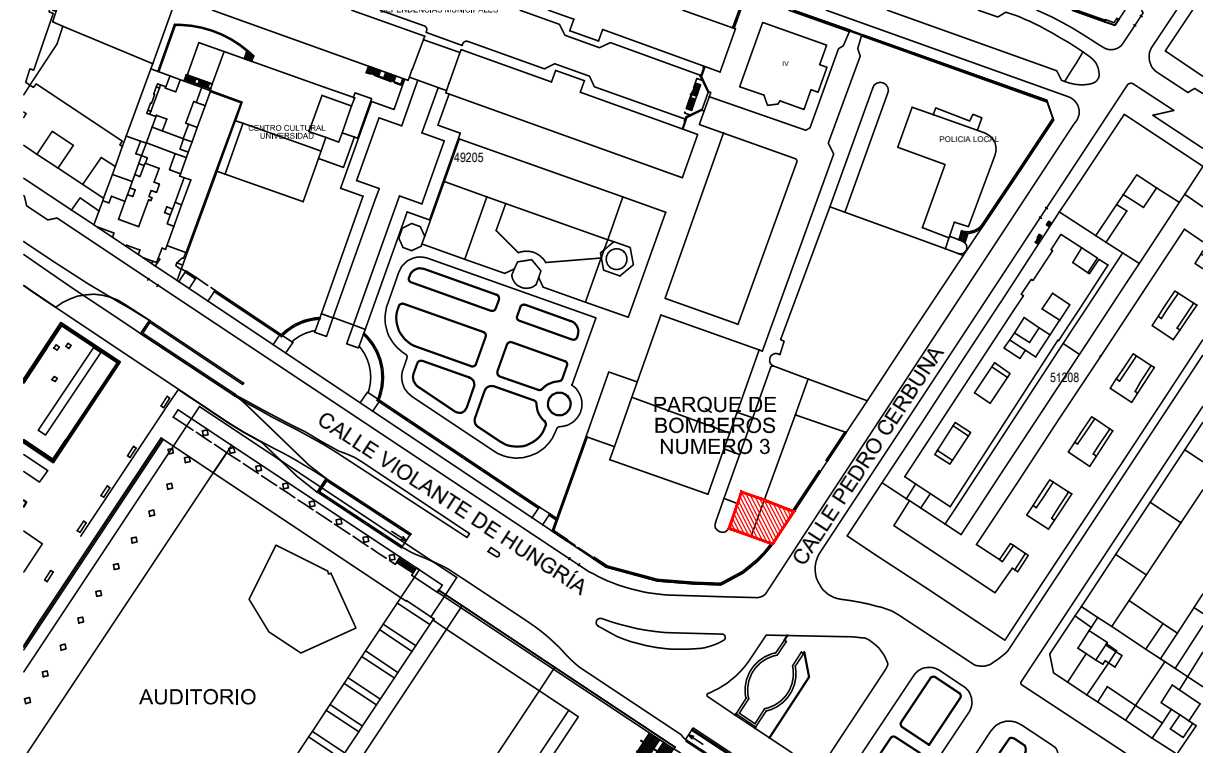
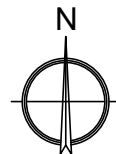
**PROYECTO DE EJECUCION DE REFORMA DE SALA DE
MAQUINAS EN PARQUE DE BOMBEROS N°3.
XX – XXX – XX
REM: 2299 – PARQUE DE BOMBEROS N°3**

LISTADO DE PLANOS

- | | |
|----|--|
| 01 | O - SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO |
| 02 | IC - INSTALACIÓN TÉRMICA. SALA DE CALDERAS |
| 03 | IC - INSTALACIÓN TÉRMICA. ESQUEMA DE PRINCIPIO |
| 04 | IE - INSTALACIÓN EÉCTRICA. ESQUEMA UNIFILAR |



SITUACIÓN PARCELA
Esc. 1:3000



EMPLAZAMIENTO EDIFICIOS
Esc. 1:2000

 **Zaragoza**
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO


 **DOLMEN**
INGENIERIA
ARQUITECTURA

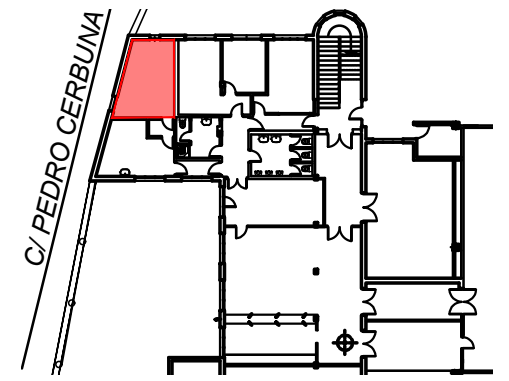
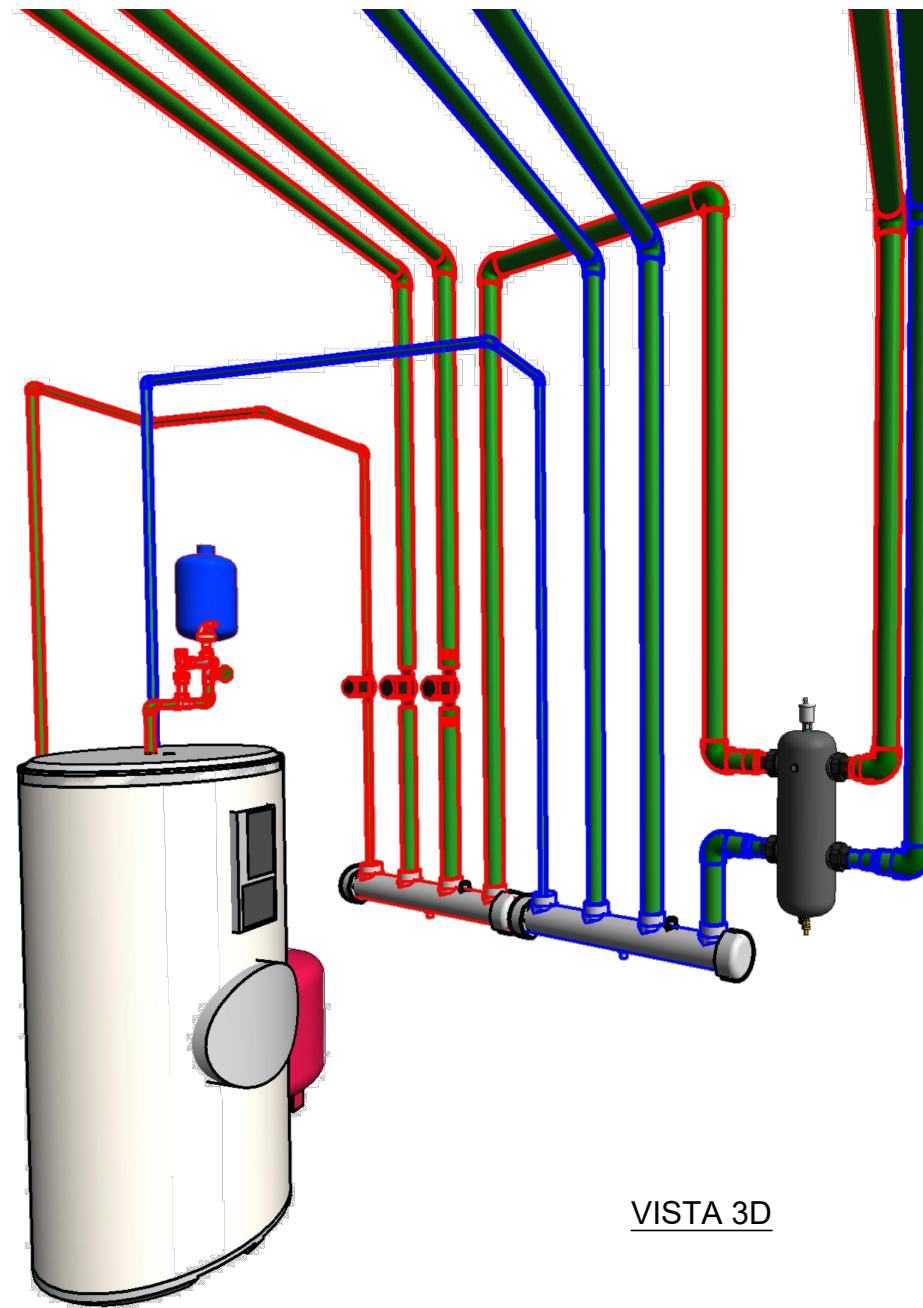
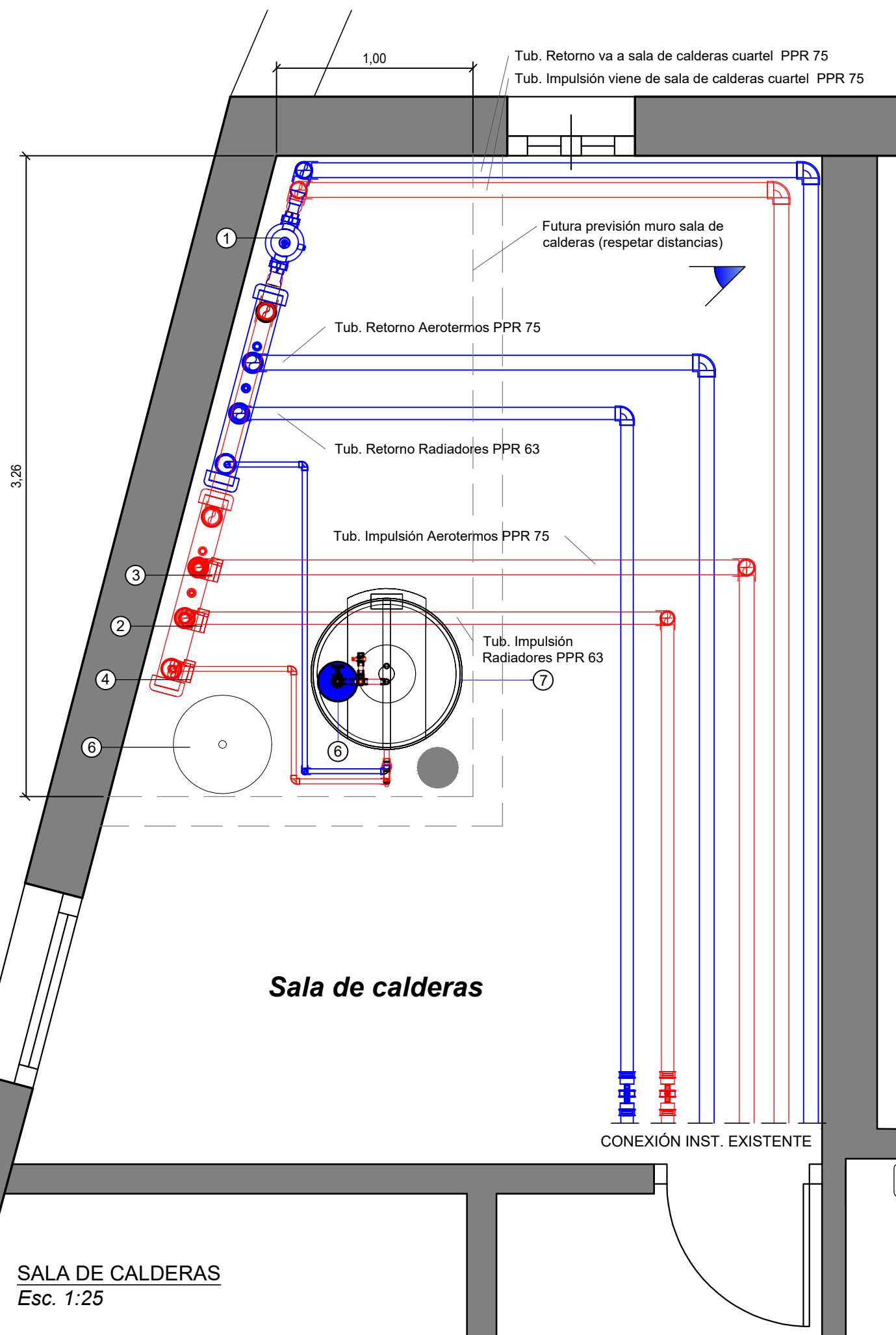
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO DE REFORMA
SALA DE MÁQUINAS EN
PARQUE BOMBEROS Nº3

PLANO: **0.01**

SITUACIÓN Y
EMPLAZAMIENTO

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ TEC. GRADO SUP.:	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD ESCALA: V/E ENERO 2023	REM: 2298
IDENTIFICADOR:		



ZONA ACTUACIÓN
Esc. 1:500

LEYENDA CALEFACCIÓN	
—	TUBERÍA IMPULSIÓN CALEFACCIÓN
—	TUBERÍA RETORNO CALEFACCIÓN

NOTA

LA UBICACIÓN DEL ALUMBRADO Y EMERGENCIAS INDICADOS EN PROYECTO SE DEFINIRÁN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL REPLANTEO DE OBRA.

LEYENDA EQUIPOS	
1.-	AGUJA/SEPARADOR HIDRÁULICO CALEFFI (EXISTENTE)
2.-	BOMBA RADIADORES (EXISTENTE) MARCA GRUNDFOS MODELO UPS 32-80
3.-	BOMBA AEROTERMOS (EXISTENTE) MARCA GRUNDFOS MODELO UPS 40-120
4.-	BOMBA 1ºACS (EXISTENTE) MARCA GRUNDFOS MODELO UPS 25-50
5.-	VASO EXPANSIÓN 100 Lts.
6.-	VASO EXPANSIÓN PARA ACS 8 Lts.
7.-	DEPÓSITO INTERACUMULADOR MARCA LAPESA MODELO GX500M1 (EXISTENTE)

Zaragoza AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DOLMEN INGENIERIA ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

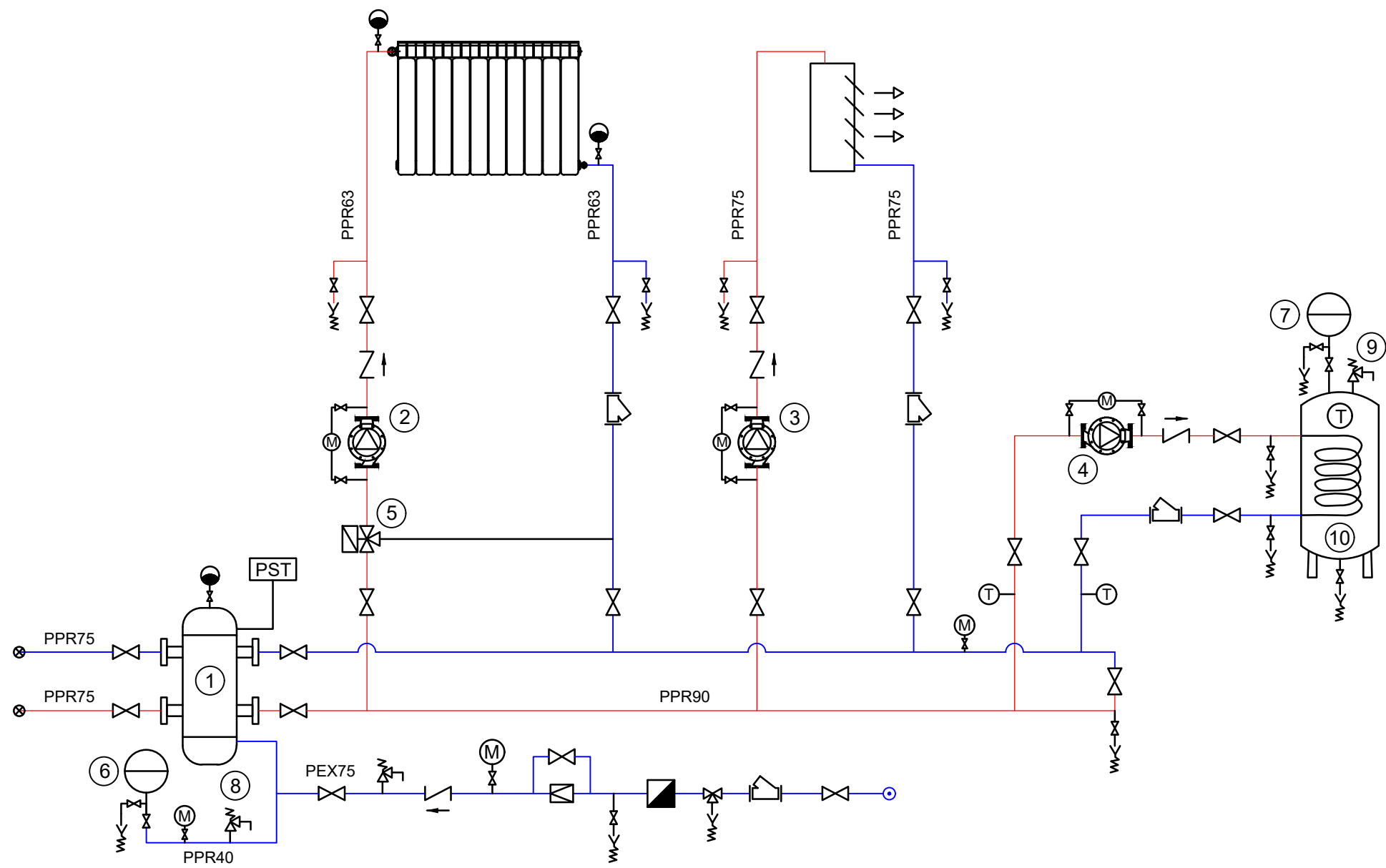
PROYECTO DE REFORMA
SALA DE MÁQUINAS EN
PARQUE BOMBEROS Nº3

PLANO: **IC.02**
INSTALACIÓN TÉRMICA.
SALA DE CALDERAS

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>[Signature]</i> PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ TEC. GRADO SUP.:	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>[Signature]</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD ESCALA: V/E ENERO 2023
IDENTIFICADOR:	REM: 2298

SALA DE CALDERAS
Esc. 1:25

VISTA 3D



LEYENDA EQUIPOS

- 1.- AGUJA/SEPARADOR HIDRÁULICO CALEFFI (EXISTENTE)
- 2.- BOMBA RADIADORES MARCA SEDICAL MODELO AM 32/12 B.
- 3.- BOMBA AEROTERMOS MARCA SEDICAL MODELO AM 40/12 B.
- 4.- BOMBA 1ºACS (EXISTENTE) MARCA GRUNDFOS MODELO UPS 25-50
- 5.- VÁLVULA 3V DN50+SERVO MARCA SEDICAL MODELO DR50GLFA+M6061L1027
- 6.- VASO EXPANSIÓN 100 Lts.
- 7.- VASO EXPANSIÓN PARA ACS 8 Lts.
- 8.- VÁLVULA SEGURIDAD DN32 PT 6 Barg
- 9.- VÁLVULA SEGURIDAD DN25 PT 8 Barg
- 10.- DEPÓSITO INTERACUMULADOR MARCA LAPESA MODELO GX500M1 (EXISTENTE)

SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN TÉRMICA

	Válvula de mariposa		Válvula de seguridad		Purgador		Desconector hidráulico
	Válvula 3 vías motorizada		Manómetro		Filtro en Y		Bomba simple
	Válvula llenado automático		Termómetro		Puente manométrico		Presostato
	Válvula de retención		Vaciado		Manguito antivibratorio		Contador de agua

— Agua caliente — Agua fría ⊗ Conexión con instalación existente

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
 SERVICIO DE CONSERVACIÓN
 UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA
 SALA DE MÁQUINAS EN
 PARQUE BOMBEROS Nº3**

PLANO: **IC.03**
**INSTALACIÓN TÉRMICA.
 ESQUEMA DE PRINCIPIO**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: S/E
IDENTIFICADOR:	ENERO 2023 REM: 2298

Nuevo cuadro general de Mando y Protección



INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>[Signature]</i> PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ TEC. GRADO SUP.:	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>[Signature]</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD ESCALA: S/E ENERO 2023 REM: 2298
IDENTIFICADOR:	