



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA
DE MAYORES OLIVER**

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL: ASISTENCIA EXTERNA Alberto Hernández Bernad. Colegiado nº 2453 COIAR

INGENIERO T. INDUSTRIAL: FUNCIONARIO MUNICIPAL José Iván Marzo Lario

FEBRERO / 2017

17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1
REM: 166 – CC MAYORES OLIVER**

INDICE:

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

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1
REM: 166 – CC MAYORES OLIVER**

- **MEMORIA**

PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER 17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1

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
 - 6.1 Memoria Justificativa
 - 6.2 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. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

MEMORIA TECNICA DE LA INSTALACIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER 17-022-OLIC MAYORES OLIVER EFICICA-P1

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

- El Centro de convivencia de mayores Oliver, situado en la Calle Teodora Lamadrid 70, de Zaragoza, dispone de una instalación de calefacción mediante dos generadores de aire caliente alimentados por gasóleo. Uno de los generadores alimenta al salón de actos, mientras que el otro generador alimenta al resto del edificio. La distribución de aire se lleva a cabo mediante una red de conductos, y la difusión mediante difusores y rejillas. Por otra parte, la instalación de refrigeración, no objeto del presente proyecto, se realiza mediante una enfriadora que alimenta a diversos fancoils, además de dos unidades partidas aire-aire que alimentan al salón de actos.

- Para conseguir un importante ahorro de energía y una gestión adecuada de los distintos sistemas, se plantea el cambio a gas natural de la instalación de calefacción. Se instalarán dos calderas murales de condensación alimentadas por gas natural. El salón de actos seguirá estando calefactado por aire gracias a una nueva Unidad de Tratamiento de Aire (UTA), alimentada por uno de los circuitos de la caldera. Al resto de dependencias se les dará servicio de calefacción mediante los fancoils existentes utilizados actualmente solo para frío, para lo cual uno de los circuitos de la caldera acometerá a las tuberías existentes de impulsión y retorno de la enfriadora existente a los fancoils.

- El objeto del presente Proyecto, es definir esta reforma, de la forma más económica posible y de acuerdo a las especiales características del edificio.

2. ENCARGO DEL PROYECTO

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

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de “Certificación de Calidad” se la ha asignado el código 17-022 – OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA – P1

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 de la Asistencia Técnica Externa Dolmen Ingeniería S.L.P. y en colaboración José Iván Marzo Lario, 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 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 15 %, además, el cambio de combustible, supondrá una disminución de las emisiones de CO₂, del orden del 40 %. Esto se traduce en un ahorro energético anual de 19.583 kWh y 14,83 Tn de emisiones de CO₂. **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:

Memoria Justificativa

Tipo de necesidad: Obra

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

Argumento para elegir un contrato menor: Poder comenzar los trabajos lo antes posible y no superar la cuantía establecida para los contratos menores de obras según artículo 138 RDL 3/2001 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el TRLCSP.

Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de 60.282,09 euros, IVA incluido, con cargo a la partida "Plan de Ahorro de Energía"

Ficha Técnica

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Obras para cambio a gas natural de instalación de calefacción.

Descripción servicio/obra/suministro: La obra consiste en el cambio a gas natural de la instalación de calefacción del centro de convivencia para reducir el consumo de energía.

Precio del contrato: 49.819,91 EUROS + 10.462,18 EUROS (I.V.A.) = 60.282,09 EUROS (I.V.A. INCLUIDO)

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

Otras condiciones de adjudicación: No aplica.

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:

- Instalación de gas natural para la nueva instalación de calefacción del edificio y adecuación de la instalación de calefacción, que actualmente funciona con gasóleo. Se instalarán dos calderas murales de condensación en un armario prefabricado de chapa de acero, situado a la intemperie en un patio del mismo centro de convivencia. Desde las calderas se alimentará a un colector que se situará en la actual sala de máquinas, que a partir de ahora se denominará sala de instalaciones. Desde el colector partirán dos circuitos, uno de ellos alimentará a una UTA situada en la misma sala de instalaciones, la cual se embocará con

los conductos existentes de impulsión y retorno de aire que dan servicio al salón de actos. El otro circuito que parte del colector alimentará a los fancoils que dan servicio de refrigeración al resto del edificio, conectando la impulsión y el retorno con las tuberías correspondientes que parten de la enfriadora a los fancoils.

- 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 los generadores de aire caliente existentes y resto de elementos que no se empleen en la nueva instalación en la actual sala de calderas.
- Desmontaje de las canalizaciones eléctricas de la sala de calderas, manteniendo las destinadas al alumbrado.
- Desmontaje de difusores que dan servicio de calefacción correspondientes al generador de aire caliente Met Mann MM-160-G, y posterior colocación de placas en falso techo.
- Traslado de los elementos que se puedan utilizar posteriormente a dependencias municipales.
- Acondicionamiento de la actual sala de calderas para instalación de nuevos equipos/elementos que formarán la nueva sala de instalaciones. Colocación de nuevo sumidero y canalizaciones de desagüe para los distintos vaciados. Pintado en blanco de la sala de calderas con dos manos de pintura plástica al agua.
- Se ejecutarán todas las ayudas necesarias a las instalaciones, que incluirán apertura de pasamuros, rozas, cierres de paramentos o cajones de conductos, etc.

Red de gas

- El monolito en donde se alojará el contador de gas destinado a la red de calefacción, se encontrará instalado en el cerramiento de la parcela. Desde este monolito partirá la

canalización enterradas de gas, hasta la fachada del edificio disponiendo de un módulo estanco en fachada en donde se aloja la válvula manual de corte del circuito y la electroválvula.

- Desde este módulo adosado a la fachada del edificio seguirá la canalización de gas en cobre, para conectar con las dos calderas ubicadas en el armario descrito anteriormente, donde se ejecutará la instalación interior.

Instalación térmica

- Instalación del armario con las nuevas calderas en su interior, así como el colector y la UTA en la sala de instalaciones. Conexión de las calderas con colector y alimentación a UTA y a la impulsión y retorno de la enfriadora a los fancoils, según proyecto. Tal como figura en el presupuesto la instalación se ha dividido en las siguientes partidas:

- Trabajos previos
- Equipos térmicos
- Instalación hidráulica
- Obra civil
- Instalación receptora de gas
- Instalación eléctrica y control
- Protección contra incendios
- Seguridad y salud y gestión documental

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

- Otros trabajos a realizar en la sala serán:

- Nueva instalación de calefacción, gas y electricidad, según presupuesto y planos.

- Realización del certificado del instalador y planos as built.

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

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 R. de Instalaciones Térmicas en los edificios y en el R. Electrotécnico de B.T.

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

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los equipos

Control de calidad en el montaje

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

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

CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES

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

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

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

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

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

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

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

Se 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 TÉRMICA

La instalación térmica 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 dispone en Anexo del correspondiente Estudio Básico de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.

16. 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	41.865,47
13% Gastos generales	5.442,51
6% Beneficio Industrial	<u>2.511,93</u>
PRESUPUESTO DE CONTRATA	49.819,91
21% IVA	<u>10.462,18</u>
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....	60.282,09

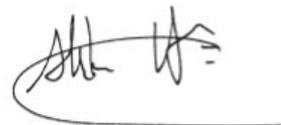
I.C. de Zaragoza, 28 de febrero de 2.017

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1
REM: 166 – CC MAYORES OLIVER**

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN



Zaragoza
AYUNTAMIENTO



DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



PROYECTO

DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER

Solicitante: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
Emplazamiento: Calle de Teodora Lamadrid, 70. 50011 ZARAGOZA
Autor: Alberto Hernández Bernad

Febrero de 2017

ÍNDICE GENERAL

I. MEMORIA

II. PLANOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. PRESUPUESTO

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

I.- MEMORIA

Contenido

1.	OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO	1
2.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
3.	AUTOR DEL PROYECTO	2
4.	IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR.....	2
5.	EMPLAZAMIENTO	3
6.	DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL	3
7.	CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CALEFACCIÓN.....	6
8.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	7
9.	EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE.....	12
9.1.	De calidad térmica del ambiente	12
9.2.	De calidad del aire interior	12
9.3.	De higiene.....	13
10.	EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	13
10.1.	Estimación del consumo de energía anual, mensual y emisiones de CO2	13
10.2.	Lista de equipos consumidores de energía y sus potencias	16
10.3.	Justificación del sistema de producción de climatización elegido	16
10.3.1.	Climatización	16
10.3.2.	Ventilación	17
10.3.3.	Agua caliente sanitaria.....	17
10.4.	Generación de energía térmica	17
10.5.	Redes de tuberías y conductos	18
10.5.1.	Unidades interiores	19
10.5.2.	Distribución de aire.....	19
10.5.3.	Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	19
10.6.	Control de las instalaciones.....	19
10.7.	Contabilización de consumos	21
10.8.	Recuperación de energía	21
10.9.	Aprovechamiento de energías renovables.....	21
10.10.	Limitación de uso de la energía convencional.....	21
11.	EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.....	21
11.1.	En generación de energía	21
11.1.1.	Equipamiento.....	22
11.2.	Sala de máquinas.....	22
11.3.	Chimeneas.....	22
11.4.	En las redes de tuberías y conductos.....	23
11.5.	Protección contra incendios.....	24
11.6.	Seguridad de utilización	24

12.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....	25
13.	CONCLUSIONES.....	26

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

ANEJO 2: FOTOGRAFÍAS

ANEJO 3: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN

ANEJO 4: INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento con el fin de describir, valorar y justificar de forma detallada la reforma de la instalación térmica que da servicio al Centro de convivencia de mayores Oliver, situado en la localidad de Zaragoza.

El alcance del presente proyecto incluye el diseño de la instalación térmica compuesta por dos calderas murales de condensación alimentadas por gas natural, como se detallará posteriormente, que dará servicio de calefacción al edificio objeto del proyecto. Los nuevos equipos sustituirán a dos generadores de aire caliente alimentados por gasóleo, de tal modo que se obtendrán ahorros en los costes de explotación y se reducirán las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Las nuevas calderas murales alimentarán a un nuevo colector, el cual dispondrá de dos circuitos secundarios. El primer circuito alimentará a una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA), o climatizador, que impulsará aire caliente al salón de actos, embocando los actuales conductos de aire en el nuevo equipo, no siendo objeto del proyecto la red de conductos de aire. El segundo circuito acometerá a la impulsión de las actuales enfriadoras que alimentan unos fancoils, de modo que estos fancoils, que actualmente solo dan servicio de refrigeración, darán también servicio de calefacción. Es objeto del proyecto la nueva tubería de impulsión y retorno desde la enfriadora existente hasta el nuevo depósito de inercia.

No es objeto del proyecto la distribución de tuberías que alimentan a los fancoils ni tampoco los propios fancoils.

Se incluirá también como anejo el estudio de la instalación receptora de gas que alimentará a las nuevas calderas.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El proyecto se ha desarrollado teniendo en cuenta la siguiente reglamentación:

- Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias, según R.D. 1027/2.007 de 20 de julio.
- R.D. 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico - sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

- Norma UNE 60670 “Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar”
- Norma UNE 60601 “Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos”.
- Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9-3-1991)
- R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según R.D. 842/2002 de 2 de agosto.

3. 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: Paseo Sagasta 17, 3º Derecha Puerta A. 50008 Zaragoza.
- Colegiado nº: 2453, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (COIIAR).

4. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

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

Datos del representante:

- Nombre: Pedro Alonso Domínguez
- DNI: 15836056-G
- Teléfono: 976721910

Domicilio a efectos de notificaciones:

- Ayuntamiento de Zaragoza, Servicio de Conservación de Arquitectura. Unidad de Energía e Instalaciones. Vía Hispanidad 20, 50009 Zaragoza.

5. EMPLAZAMIENTO

El edificio objeto del presente proyecto es el Centro de Convivencia de Mayores Oliver, situado en la calle Teodora Lamadrid 70, 50011 Zaragoza.

6. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL

El Centro de convivencia de mayores Oliver es un edificio que consta de dos plantas, y cuyas dependencias junto con sus superficies útiles se muestran en la siguiente tabla:

PLANTA BAJA	
Dependencia	Superficie (m ²)
Entrada	3,96
Distribuidor	12,33
Recepción	6,03
Escalera	10,05
Pasillo	11,27
Aseo damas	8,90
Aseo minusválidos	3,76
Aseo caballeros	9,44
Bar - cafetería	67,16
Cuarto de calderas	16,23
Almacén	8,47
Entrada 2	8,45
Distribuidor 2	25,00
Salón de actos	282,70
Paso	3,35
Aseos	12,97
Aula 1	15,84
Transformador	18,56
Almacén 2	22,94
Patio	29,82
Total superficie útil	577,23

PLANTA PRIMERA	
Dependencia	Superficie (m ²)
Vestíbulo	11,88
Billar	10,35
Taller de restauración	79,72
Almacén	8,75
Aseos	12,14

PLANTA PRIMERA	
Dependencia	Superficie (m ²)
Despacho dirección	12,34
Aula de informática	24,48
Taller de manualidades	42,84
Paso	27,92
Total superficie útil	230,42

La actual sala de calderas se ubica en la planta baja, contando con un vestíbulo previo de acceso, que comunica la sala de calderas con el bar-cafetería, y consta de una superficie de 16,23 m². Existe una zona de cerramiento de la sala que da directamente con un patio exterior, también propiedad del centro de convivencia.

Actualmente, la **demanda de calefacción** se abastece gracias a dos generadores de aire caliente, cuyo quemador está alimentado por gasóleo. Ambos equipos están ubicados en la sala de calderas. El generador de aire caliente de la **marca Lasian modelo L-80** da servicio exclusivamente al salón de actos, mientras que el generador de aire caliente de la **marca Met Mann modelo MM-160-G** da servicio al resto del edificio. Ambas máquinas cuentan con conducto de retorno.

Las características técnicas de los generadores de aire caliente se muestran en las siguientes tablas:

Generador de aire caliente Lasian L-80	
Potencia térmica (kcal/h)	80.000
Potencia térmica (kW)	93
Volumen de aire (m ³ /h)	6.400
Consumo (kg/h)	8,70
Combustible	Gasoil
Tensión (V)	220/380
Fases	3

Generador de aire caliente Met Mann MM-160-G	
Potencia calorífica nominal (kW)	145
Caudal (m ³ /h)	11.000
Potencia motor ventilador (kW)	2,2

Generador de aire caliente Met Mann MM-160-G	
Tensión (V)	230/400
Amperios - Hz	8,8/4,9-50

De los generadores de aire caliente, parten directamente los conductos de impulsión y retorno a los locales a calefactar. El aire caliente se impulsa finalmente a los locales a través de los difusores, bien sobre conducto de chapa en el caso del salón de actos, o integrados en el propio techo.

Por otra parte, la **instalación de refrigeración, la cual no es objeto del proyecto**, se satisface de la siguiente manera:

- Las necesidades de refrigeración del salón de actos se satisfacen mediante dos unidades partidas de refrigeración aire-aire, que se ubican en el patio interior del centro de convivencia según se observa en los planos adjuntos. Las unidades condensadoras se apoyan en la solera del patio, mientras que las unidades evaporadoras se localizan ancladas en la fachada. De las evaporadoras salen los conductos de impulsión y retorno que alimentan al salón de actos, siendo conductos independientes de los de calefacción. Estos equipos son de la **marca Hitecsa modelo CCVZ 1502**, y sus características técnicas se muestran a continuación:

Enfriadora aire-aire Hitecsa CCVZ 1502	
Potencia nominal frío (kW)	44,40
Número de compresores	2
Refrigerante	R407c

- La demanda de refrigeración del resto del edificio se satisface gracias a una enfriadora aire-agua, que alimenta a fancoils ubicados en los locales a refrigerar. La enfriadora es de la marca Hitecsa modelo EWCZ 2402 y cuenta con un módulo de inercia de la marca Hitecsa modelo MWI 350 conectado en el retorno a la enfriadora. Las características de los dos equipos se muestran a continuación:

Enfriadora aire-agua Hitecsa EWCZ 2402	
Potencia nominal frío (kW)	61,80
Número de compresores	2
Refrigerante	R407c

Módulo de inercia Hitecsa MWI 350	
Volumen de acumulación (litros)	350
Vaso de expansión (litros)	10
Caudal máximo (m ³ /h)	29
Máxima presión de trabajo (bar)	3

Los fancoils a los que se alimenta desde el módulo de inercia son de la marca Otedisa, y las características técnicas se describen en el siguiente apartado.

7. CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CALEFACCIÓN

Los nuevos equipos generadores de calor alimentarán por una parte a un nuevo climatizador para calefactar el salón de actos y por otra parte a los fancoils existentes de refrigeración para dar servicio de calefacción al resto de dependencias.

Se conoce que el generador de aire caliente que alimenta al salón de actos tiene una potencia de 145 kW, con un caudal de 11.000 m³/h y un salto térmico de 30°C entre la impulsión y el retorno del aire. Analizando estos datos, se considera que la máquina está sobredimensionada, siendo el ratio de potencia por superficie de 471 W/m².

Como se verá en el siguiente apartado, se instalará un climatizador, o unidad de tratamiento de aire, cuya potencia vendrá determinada por el mismo caudal que se tiene ahora, 11.000 m³/h, pero con un salto térmico de 18°C. No se modificará el caudal puesto que los conductos, rejillas y difusores se han dimensionado en base a ese valor, y modificarlo podría suponer que la distribución de aire no funcionara correctamente, provocando problemas como elevadas pérdidas de carga o ruidos. La expresión para el cálculo de la potencia del climatizador es la siguiente:

$$P_{CLIM} = \frac{Q \times \rho \times C_e \times \Delta T}{3600}$$

Donde:

- P_{CLIM} es la potencia del climatizador en kW.
- Q es el caudal de aire: 11.000 m³/h.
- ρ es la densidad del aire: 1,205 kg/m³.
- C_e es el calor específico del aire en 1,012 kJ/kgK.
- ΔT es el salto térmico entre la impulsión y el retorno del aire: 18 K.

$$P_{CLIM} = \frac{11.000 \times 1,205 \times 1,012 \times 18}{3600} = 67,07 \text{ kW}$$

Por otra parte, los fancoils instalados son de la marca Otedisa, de la familia NVCX. De acuerdo a la potencia instalada en refrigeración, la apariencia de los fancoils y sus medidas, puesto que en los equipos no se dispone de placa de características técnicas, se deduce que los fancoils instalados son a 2 tubos y de 3 filas. La siguiente tabla, muestra los equipos que hay en cada dependencia junto con su potencia frigorífica y calorífica de acuerdo a la ficha técnica de los fancoils:

Dependencia	Modelo fancoil	Potencia frigorífica (W)	Potencia calorífica (W)
Cafetería	ANV-CL 801	5340	7370
	ANV-CL 801	5340	7370
Recepción	ANV-CL 801	5340	7370
Aula 1	ANV-CL 400	3580	4810
Billar	ANV-CL 600	4860	6450
Taller de restauración	ANV-CL 801	5340	7370
	TSH-CL 801	5340	7370
Sala 2	ANV-CL 400	3580	4810
	ANV-CL 400	3580	4810
Informática	ANV-CL 300	3220	4410
	ANV-CL 300	3220	4410
Despacho	ANV-CL 300	3220	4410
Total		51960	70960

La potencia instalada en fancoils para calefacción es, por tanto, de 70,96 kW.

Se calculará la potencia necesaria en generadores mediante la siguiente expresión:

$$P_{necesaria} = P_{CLIM} + P_{FANCOILS} = 67,07 + 70,96 = 138,03 \text{ kW}$$

8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La generación de calor se llevará a cabo mediante **dos calderas murales de condensación alimentadas por gas natural, de la marca Wolf modelo CGB 68**. La siguiente tabla muestra las características técnicas de las calderas:

Caldera Wolf CGB 68		
Potencia a 80/60°C	kW	67
Potencia a 50/30 °C	kW	69,7
Potencia mínima (modulando) a 80/60°C	kW	18,2
Potencia mínima (modulando) a 50/30°C	kW	19,6
Rendimiento estacional	%	Hasta 110
Conexión salida de humos	mm	100/150
Impulsión de calefacción	mm	40 (1 ½")
Retorno de calefacción	mm	40 (1 ½")
Conexión de gas	R	¾ "
Consumo de gas natural H (Hi=9,5 kWh/m³=34,2 MJ/m³)	m³/h	7,6
Presión entrada gas natural	mbar	20
Presión máxima de trabajo	Bar	6
Contenido del intercambiador de calor	Litros	10
Temperatura de impulsión máxima	°C	90
Temperatura de salida de humos 80/60-50/30	°C	72-48
Presión disponible del ventilador	Pa	145
Fusibles integrados (semisensibles)	A	3,15
Conexión eléctrica	V/Hz	230/50
Consumo de potencia eléctrica	W	75
Grado de protección		IP x 4D
Altura	mm	1020
Anchura	mm	565
Profundidad	mm	548
Peso total (vacío)	kg	92
Agua condensada residual a 50/30°C	l/h	Hasta 7,1
Valor - PH del agua condensada		hasta 4,0
NOx		Clase 5
Homologación CE		CE0085BR0164

Así pues, se contará en total con una potencia térmica instalada de 139,4 kW, considerando el máximo valor de potencia térmica, es decir, cuando se trabaja con un salto térmico 50/30 °C. Se satisfará entonces la potencia térmica demandada.

Las calderas se ubicarán en el interior de una caseta autoportante construida en perfiles de acero soldada y pintada. En adelante, a la caseta se le denominará **armario térmico**. El cerramiento lateral y superior del armario térmico estará realizado con paneles galvanizados, y las juntas del tejado estarán selladas con impermeabilizante resistente a las inclemencias y a los rayos UV. Los paneles serán desmontables para su mantenimiento mediante tornillos autorroscantes, y las puertas dispondrán de bisagras y cerradura. La envolvente dispondrá de rejillas de aire en los laterales, estando dispuestas en los laterales opuestos para permitir la ventilación tal y como marca la normativa vigente. El armario térmico se ubicará en un patio exterior perteneciente al centro de convivencia y cerca de la sala de calderas actual, y tendrá las siguientes dimensiones: 1.710 x 800 x 2.000 mm (largo x ancho x alto).

De acuerdo a la norma UNE 60601, se suministrará aire por medios naturales para ventilación y combustión en el interior del armario. Se exigirá una apertura inferior cuya superficie libre sea mayor que 5 por la potencia instalada en generadores térmicos, por lo que en nuestro caso será 700 cm². Se practicará en el armario una apertura inferior con rejilla de dimensiones 30 x 35 cm, contando así con 1050 cm² y cumpliendo la exigencia. Por otra parte, se requerirá una apertura superior cuya superficie libre sea mayor que 250 cm², resolviéndose este caso con una apertura superior con rejilla de dimensiones 30 x 20, contando así con 600 cm².

Las nuevas calderas acometerán a un **colector de distribución** que se instalará en la actual sala de calderas, a partir de ahora denominada **sala de instalaciones**. De este colector partirán dos circuitos.

Uno de los circuitos que parte del colector, alimentará a una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA), o también llamado climatizador. El **climatizador** será de la marca **Servoclima modelo CTA-10V**, y dará servicio de calefacción únicamente al salón de actos, sustituyendo al generador de aire caliente Met Mann MM-160-G. Además de la batería de calor, el climatizador también contará con una batería de frío como previsión para el futuro. Como ya se ha explicado, el salón de actos se refrigera mediante dos enfriadoras aire-aire, pero en caso de que se tengan que sustituir en un futuro, se hará por una enfriadora aire-agua, lo cual es más eficiente, y se alimentará a la batería de frío del climatizador. Las características técnicas del climatizador son las siguientes:

CLIMATIZADOR SERVOCLIMA CTA-10V		
VENTILADORES		
	RETORNO	IMPULSIÓN
Caudal de aire (m ³ /h)		11.000
Presión Estática Disponible (Pa)		200,0
Presión estática total (Pa)		510,0
R.P.M. Ventilador		1.132
Potencia absorbida (kW)		2,21
Potencia instalada (kW)		3,0
Tensión motor (V)		220/380 V. III
Intensidad motor (A)		6,17
Tipo Protección		IP 55
R.P.M. Motor		1.415
BATERÍAS		
	REFRIGERACIÓN	CALEFACCIÓN
Caudal de aire (m ³ /h)	11.000	11.000
Entrada Aire (°C / % H.R.)	27/50	20,0
Salida Aire (°C / % H.R.)	11,9/88	38,6
P.C. Aire (Pa)	12,67	17,86
Caudal agua (l/h)	14.620	12.040
Te. / Ts. Agua (°C)	7/12	45/40
P.C. Agua (m.c.a.)	2,47	0,66
Capacidad total (kW)	85,0	70,0
Velocidad de paso (m/s)	2,45	3,545

El climatizador contará con prefiltros recambiables de eficacia G4 con una pérdida de carga inicial de 112 Pa.

La estructura del climatizador es perfil tubular de acero galvanizado, unido con cantoneras de aluminio inyectado. La plancha exterior es de chapa lacada color gris de 0,6 mm de espesor. El aislamiento es poliuretano inyectado de 40 kg/m³, de espesor 25 mm. La plancha interior es chapa galvanizada de 0,5 mm de espesor.

El otro circuito que parte del colector, se conectará con la impulsión y el retorno del circuito de refrigeración que **alimenta a los fancoils** distribuidos por el edificio, de modo que con la nueva instalación los fancoils darán también servicio de calefacción además de refrigeración. Se ha comprobado previamente que los fancoils instalados de Otedisa son

aptos para dar servicio de calefacción. Se conectarán la impulsión y retorno con las correspondientes tuberías que van de la enfriadora a los fancoils. Se deberá instalar en las tuberías existentes de impulsión y retorno de la enfriadora válvulas de mariposa antes de la acometida de las nuevas tuberías de calefacción, tal y como se muestra en el esquema de principio, de modo que se haga el cambio del funcionamiento de la instalación térmica invierno/verano cerrando y abriendo las válvulas de la enfriadora y de las tuberías de calefacción.

En resumen, la instalación de calefacción proyectada, dará servicio de calefacción al salón de actos mediante el climatizador, y al resto de recintos que actualmente disponen de calefacción alimentando los fancoils existentes, sustituyendo la difusión de aire por los fancoils en todos los recintos menos en el salón de actos.

Se instalarán tuberías de acero negro de diámetros nominales 1", 1 ¼", 1 ½" y 2", según se indica en el esquema de principio de la instalación adjunto en los planos. Se ha previsto a su vez el aislamiento de todas las tuberías con coquilla Rubaflex, de acuerdo a las exigencias del RITE, tal y como se detalla en apartados posteriores.

El fluido caloportador será movido mediante bombas de circulación, cuyas marcas y modelos serán:

- Circuito batería de calor UTA: bomba Sedical AM 40/12-B.
- Circuito fancoils: bomba Sedical AM 40/18-B.

El fluido del circuito primario será movido mediante los conjuntos hidráulicos de los que disponen cada una de las dos calderas. Estas bombas funcionarán para un caudal de 0 a 8 m³/h y proporcionarán una pérdida de carga de hasta 7,7 m.c.a, características suficientes para las pérdidas de carga y caudales que supone el circuito primario.

Se ha previsto la instalación de válvulas de mariposa y de bola para una correcta sectorización de la instalación. A su vez se ha previsto la instalación de filtros y válvulas anti retorno en todos los circuitos.

Según los cálculos realizados para el dimensionado de la instalación térmica, se necesita un vaso de expansión de al menos 50 litros, que servirá para absorber el aumento de volumen al expandirse, por cambio de temperaturas del fluido caloportador, de la instalación hidráulica. El vaso se instalará en la sala de instalaciones, será de la marca Sedical modelo NG-50/6 y sus características técnicas serán las siguientes:

Vaso de expansión Sedical NG-50/6	
Capacidad	50 L
Fluido	Agua
Temperatura	hasta 120 °
Presión máxima de trabajo	6 bar
Anchura	409 mm
Altura	493 mm
Peso	7,5 kg

Se dispondrá de purgadores automáticos en los puntos más elevados de la instalación y un sistema de vaciado de la instalación en los puntos más bajos conducidos a un nuevo sumidero que se instalará en la sala de instalaciones. El nuevo sumidero conducirá los recogidos a la toma de desagüe más cercana, situada en el almacén del bar.

Por otra parte, los condensados generados en las calderas, se llevarán a los aseos de la planta baja, previamente neutralizados, para su evacuación a la red de vertidos municipal.

Se adjuntan fichas técnicas de los equipos en los anejos.

9. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

9.1. De calidad térmica del ambiente

No se modifican las condiciones de calidad térmica del ambiente, según las cuales fue calculado el sistema de producción térmica que se sustituye.

9.2. De calidad del aire interior

Se establecen según lo especificado por I.T. 3.8.2 Valores límite de las temperaturas del aire:

1. La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se indican en la I.T. 3.8.1 apartado 2 se limitará a los siguientes valores:
 - a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.

- b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
- c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la I.T. 1.1.4.1.2 o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

No se modifican las condiciones del sistema de ventilación en el interior del edificio, el cual no existe.

9.3. De higiene

En el edificio objeto del proyecto no se modifica la instalación de agua caliente sanitaria, por lo que este apartado no es de aplicación.

10.EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA

10.1. Estimación del consumo de energía anual, mensual y emisiones de CO₂

Se conoce que el consumo de gasóleo C en el centro de convivencia en el año 2015 fue de 12700 litros. No se tienen datos de consumos de otros años. A partir de este valor, se pretende calcular cual va a ser el ahorro de energía mensual, anual y de emisiones de CO₂.

Conocido el Poder Calorífico Inferior (PCI) del gasóleo C, 10,28 kWh/l según el Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), se puede calcular cual fue el consumo energético anual.

$$\text{Consumo energético anual} = 12700 \times 10,28 = 130556 \text{ kWh}$$

Ahora bien, si consideramos el rendimiento de los generadores de aire, estimado en un 85%, se puede conocer la demanda energética anual:

$$\text{Demanda energética anual} = 130556 \times 0,85 = 110973 \text{ kWh}$$

Conocidos los grados-día en base 18 para la localidad de Zaragoza (fuente: www.degreedays.net), se puede realizar una distribución de consumos mensual. Se puede también realizar dicha distribución en el caso de la nueva instalación, compuesta por dos calderas alimentadas por gas natural, considerando un rendimiento estacional del 100%, valor normal en instalaciones de estas características que tienen rendimientos instantáneos superiores al 100%:

Mes	GD18	Consumo calefacción gasóleo (kWh)	Consumo calefacción gas natural (kWh)
Enero	292	22965	19521
Febrero	270	21235	18050
Marzo	267	20999	17849
Abril	149	11719	9961
Mayo	0	0	0
Junio	0	0	0
Julio	0	0	0
Agosto	0	0	0
Septiembre	15	1180	1003
Octubre	84	6606	5616
Noviembre	238	18718	15911
Diciembre	345	27134	23064
Total	1660	130556	110973

La diferencia entre el consumo de calefacción de la instalación de gasóleo y el consumo de calefacción de gas natural, será el ahorro energético obtenido por la reforma de la instalación:

Mes	Ahorro energético (kWh)
Enero	3445
Febrero	3185
Marzo	3150
Abril	1758
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	177
Octubre	991
Noviembre	2808

Mes	Ahorro energético (kWh)
Diciembre	4070
Total	19583

Por lo que el ahorro energético será de 19.583 kWh/año, lo que equivale a un 15% respecto al consumo actual de la instalación de gasóleo.

Conocidos el consumo de la instalación de gas natural y su PCI, siendo 10,83 kWh/m³, se puede calcular el consumo mensual de combustible mediante la siguiente expresión:

$$\text{Consumo combustible} = \frac{\text{Consumo calefacción}}{\text{PCI combustible}}$$

Se obtiene la distribución mensual de consumo gas natural, que se muestra en la siguiente tabla:

Mes	Consumo gas natural (m3)
Enero	1802
Febrero	1667
Marzo	1648
Abril	920
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	93
Octubre	519
Noviembre	1469
Diciembre	2130
Total	10247

Para el cálculo de las emisiones de CO₂ con gasóleo como combustible se utiliza el ratio establecido por el IDAE para gasóleo C, 0,287 kg CO₂/kWh. El ratio establecido para el gas natural de acuerdo al IDAE es 0,204 kg CO₂/kWh. El ahorro de emisiones de CO₂ será la diferencia entre las emisiones de gasóleo y las de gas natural. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Emisiones CO2 gasóleo (Tn)	Emisiones CO2 gas natural (Tn)	Ahorro emisiones CO2 (Tn)
Enero	6,59	3,98	2,61
Febrero	6,09	3,68	2,41
Marzo	6,03	3,64	2,39
Abril	3,36	2,03	1,33
Mayo	0,00	0,00	0,00
Junio	0,00	0,00	0,00
Julio	0,00	0,00	0,00
Agosto	0,00	0,00	0,00
Septiembre	0,34	0,20	0,13
Octubre	1,90	1,15	0,75
Noviembre	5,37	3,25	2,13
Diciembre	7,79	4,70	3,08
Total	37,47	22,64	14,83

Se observa que las emisiones de CO₂ se reducirán en 14,83 Tn, lo que se traduce en un 40 % respecto a las emisiones de CO₂ de la instalación de gasóleo.

10.2. Lista de equipos consumidores de energía y sus potencias

Los nuevos equipos consumidores de energía junto con sus potencias eléctricas se muestran a continuación se pueden observar en el apartado 12, “Instalación eléctrica en baja tensión”.

10.3. Justificación del sistema de producción de climatización elegido

10.3.1. Climatización

Se sustituye el actual sistema de calefacción, consistente en dos generadores de aire caliente, cuyos quemadores son alimentados por gasóleo, por dos calderas murales de condensación alimentadas por gas natural.

Con la nueva solución, se reduce la potencia instalada en generadores térmicos, que estaban sobredimensionados. Por otra parte, el rendimiento de los nuevos equipos será superior al de los equipos actuales, y además las calderas nuevas serán de condensación por lo que el rendimiento será elevado.

Así mismo, cabe destacar también que el combustible elegido, gas natural, es menos contaminante que el gasóleo C, 0,204 kg CO₂/kWh en gas natural frente a 0,287 kg CO₂/kWh en gasóleo.

10.3.2. Ventilación

No es aplicable a este proyecto.

10.3.3. Agua caliente sanitaria

No es aplicable a este proyecto.

10.4. Generación de energía térmica

En el apartado “Descripción de la solución adoptada” se han descrito las características técnicas de los nuevos equipos de generación de energía térmica. Los rendimientos cumplen con las exigencias mínimas establecidas en el apartado 1.2.4.1.2.1. del RITE.

El rendimiento mínimo exigible a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70°C para gas será:

$$\eta \geq 90 + 2 \cdot \log Pn = 90 + 2 \cdot \log 69,70 = 93,69 \%$$

El rendimiento mínimo exigible a carga parcial de 0,3·Pn y a una temperatura media del agua en la caldera de 30°C para gas será:

$$\eta \geq 97 + 2 \cdot \log Pn = 97 + 2 \cdot \log 69,70 = 100,69 \%$$

Según se puede observar en la ficha técnica de la caldera adjunta en el anejo 1, el rendimiento de la caldera a plena carga es del 98 %, mientras que trabajando a una carga parcial del 30% el rendimiento es del 108,2 %, cumpliendo con los valores calculados anteriormente.

Cabe destacar que la conexión entre las calderas será en paralelo y que el caudal del fluido portador podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, se interrumpirá también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo.

Respecto al fraccionamiento de la potencia, se instalarán dos calderas de 69,70 kW de potencia térmica nominal cada una, sumando un total de 139,40 kW de potencia instalada. Los datos de las potencias térmicas se dan para un salto térmico 50/30 °C, salto térmico que da la máxima potencia.

La regulación de los quemadores será modulante.

10.5. Redes de tuberías y conductos

Las nuevas tuberías de la instalación térmica serán de acero negro con aislamiento de caucho Rubaflex, según se muestra en los planos. Los espesores del aislamiento serán los correspondientes a las tablas del apartado 1.2.4.2.1 del RITE:

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

Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60

No será necesaria la instalación de aislamiento en los conductos de aire, dado que no se modifican.

La caída de presión de la batería de calentamiento de la Unidad de Tratamiento de Aire es de 17,86 Pa y de la batería de refrigeración, la cual va a estar en desuso, de 12,67 Pa, cumpliendo los valores máximos que se establecen en la IT 1.2.4.2.4.

10.5.1. Unidades interiores

Las unidades interiores (fancoils y conductos de aire), no se modifican, por lo que este apartado no es objeto del proyecto.

10.5.2. Distribución de aire

Las condiciones de distribución de aire no se modifican, por lo que no es objeto del proyecto.

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

La potencia específica de las bombas de circulación de agua en las redes de tuberías y del ventilador de la UTA serán las siguientes:

Equipo	Potencia (W)	Caudal (m ³ /s)	SPF (W/(m ³ /s))
Bomba Sedical AM 40/12-B	200	0,003361	59.504
Bomba Sedical AM 40/18-B	460	0,0025	184.000
Ventilador UTA	3.000	3,06	980

- Circuito batería de calor UTA: bomba Sedical AM 40/12-B.
- Circuito fancoils: bomba Sedical AM 40/18-B.

10.6. Control de las instalaciones

En el presente apartado se describe el control integral de la instalación. Para comprender completamente que dispositivo manda señales de entrada al controlador o a que dispositivo envía señales el controlador, es necesario observar el esquema de principio adjunto en los planos, donde se identifican las señales.

Funcionamiento de las calderas:

Cuando la centralita de control recibe una señal de entrada (señales E) aguas abajo de las calderas que hace mandar una señal de salida (señal S) aguas abajo también para activar el funcionamiento de un equipo o dispositivo, se mandará una señal S1, S3 para el arranque de las calderas y una señal S2, S4 para el arranque de las bombas de primario. Las calderas llevarán su propia regulación para trabajar obteniendo siempre la máxima eficiencia posible.

Funcionamiento del contador de energía:

El contador de energía recibirá la señal de las sondas de temperatura colocadas en la impulsión y el retorno de primario. El caudal será medido por el propio contador, con lo que se podrá obtener la medición de la energía térmica.

Funcionamiento del circuito de la Unidad de Tratamiento de Aire:

El salón de actos, climatizado por la U.T.A., contará con una sonda de temperatura ambiente que mandará una señal E1 al controlador. Cuando el valor de esta temperatura es inferior a una temperatura determinada, denominada temperatura de consigna, el controlador mandará unas señales de salida S5 y S6 para que se pongan en funcionamiento la U.T.A. y la bomba que alimenta a la batería de calor respectivamente.

Al ponerse en funcionamiento el equipo, una sonda de temperatura ubicada en la impulsión de aire mandará una señal E2 y E2' al controlador. La temperatura de impulsión del aire deberá ser 10°C superior a la temperatura ambiente del salón de actos. Conocida esta temperatura en todo momento, el caudal de aire de la U.T.A. que es constante y el caudal del circuito de la batería de calor, que también es constante, se requerirá una determinada temperatura de impulsión a la batería de calor. Una sonda de temperatura ubicada en la mencionada impulsión mandará al controlador una señal E3. Desde el controlador se mandará una señal de salida S7 a la válvula de 3 vías motorizada, de modo que se regule el caudal de impulsión a la batería de calor de la U.T.A. para conseguir en todo momento que la temperatura del aire de impulsión al local sea 10°C superior a la temperatura ambiente del mismo local.

Funcionamiento del circuito de impulsión a los fancoils:

La bomba de impulsión a los fancoils funciona constantemente para dar servicio a los fancoils en cualquier momento. En cuanto uno de los fancoils se pone manualmente en funcionamiento, la bomba detecta la pérdida de carga que se produce en el circuito. Se manda una señal S8 a la bomba para que, gracias a su variador de frecuencia, regule el caudal y, por lo tanto, la temperatura de impulsión gracias a las señales de entrada E5 y E5'.

10.7. Contabilización de consumos

Se contabilizará el consumo de energía térmica de las dos nuevas calderas mediante un contador de energía totalizador de la marca Sedical modelo Superstatic 440 con cabeza Supercal 531, consistente en un medidor de caudal por ultrasonidos y dos sondas de temperatura para la impulsión y el retorno del agua caliente producida.

Se contabilizará también el consumo de energía eléctrica de los equipos, mediante un contador que se colocará en el cuadro eléctrico.

Además, se colocará un medidor que contabilizará el consumo de gas de la instalación térmica, según se detalla en el anexo de la instalación receptora de gas.

10.8. Recuperación de energía

No se prevén medidas de recuperación de energía, dado que no se modifican los conductos de distribución de aire, y la instalación no cuenta con extracción.

10.9. Aprovechamiento de energías renovables

No es objeto de este proyecto.

10.10. Limitación de uso de la energía convencional

No se utilizará energía eléctrica para la producción de calefacción, exceptuando algunos receptores del equipamiento hidráulico: bombas, contador de energía térmica, etc.

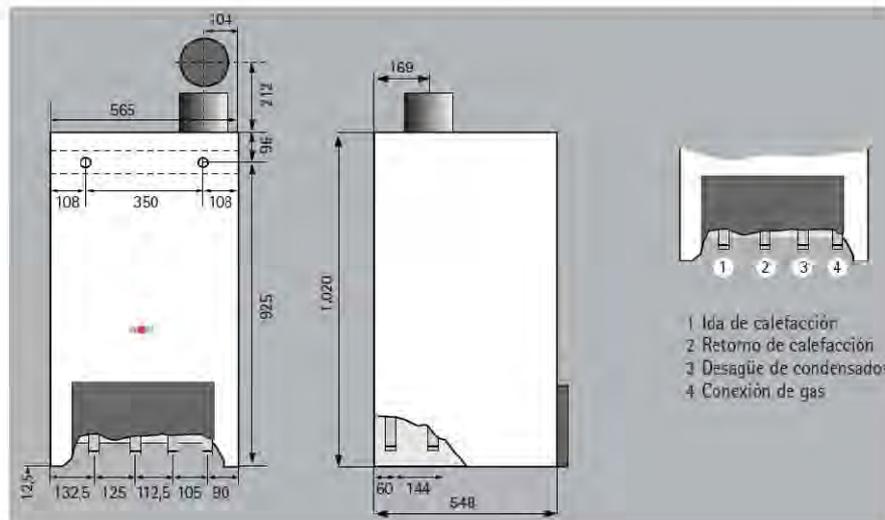
11. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

11.1. En generación de energía

En el caso de la caldera Wolf CGB 68, no existe un certificado de conformidad de serie, puesto que son calderas iguales que las Wolf CGB 75, de 75 kW y que sí tienen certificado de conformidad, pero que se ajusta la presión máxima a menos de 70 kW. Al tratarse de un ajuste de potencia in-situ de la caldera, este certificado se emite una vez realizado por el SAT. Por parte de WOLF, una vez instalada la caldera, se emitirá un certificado en el que se indica que la caldera, con su número de serie, será ajustada a una potencia por debajo de 70KW. Posteriormente, una vez realizada la puesta en marcha, se emitirá el certificado definitivo.

11.1.1. Equipamiento

A continuación se muestra esquema del equipo generador seleccionado:



11.2. Sala de máquinas

El presente apartado no es de aplicación, puesto que el armario térmico no tiene la consideración de sala de máquinas.

11.3. Chimeneas

Se instalarán dos chimeneas, una por caldera, para la evacuación de los productos de la combustión. La salida de gases de la combustión será directa en vertical desde cada caldera mediante tubo de polipropileno de diámetro interior 110 mm y diámetro exterior 160 mm con remate para chimenea en polipropileno negro.

Se permitirá en este caso la salida directa de los productos de la combustión directamente al exterior con conducto a través del armario térmico, por ser calderas estancas de potencia menor que 70 kW y no ser apropiadas las chimeneas de los generadores de aire caliente para el uso en la nueva instalación. Las calderas son de emisiones de NOx clase 5.

El material de la chimenea será resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanqueidad adecuada al tipo de generador empleado.

En este caso, siendo las calderas estancas, el sistema de evacuación de los productos de la combustión y admisión del aire es diseñado por el fabricante del aparato. La proyección perpendicular del conducto de salida de los productos de la combustión sobre los planos en que se encuentran orificios de ventilación y la parte practicable de los marcos de ventanas distará al menos 40 cm, pero en el caso de las rejillas de ventilación del armario térmico no será necesario respetar distancias, puesto que la salida de las chimeneas será a una altura superior al mismo armario.

La chimenea consistirá en un tubo concéntrico, el interior para la salida de productos de la combustión y el exterior para la toma de aire para la combustión. El eje del conducto se situará, como mínimo, a 2,20 metros del nivel del suelo del patio, donde puede transitar personas, medidos en sentido vertical. Entre ambas chimeneas deberá haber una distancia mínima de 60 cm. El trazado de las chimeneas se puede observar en los planos adjuntos.

11.4. En las redes de tuberías y conductos

Se dispondrá de un sistema de llenado de agua de la instalación de acuerdo a la IT 1.3.4.2.2. de diámetro nominal 25 mm, según se puede observar en el esquema de principio adjunto.

La alimentación de los circuitos se realizará mediante una estación de autollenado prefabricada de la marca Wolf, que compuesta por un desconector hidráulico, filtro, reductora de presión ajustable y toma de conexión a desagüe, protegido según UNE EN 1717, llaves de corte y tapa de aislamiento. La presión para el circuito de calefacción será ajustable de 1,5 bar a 4,0 bar. Anterior a la estación de autollenado, se instalará un contador volumétrico de agua, de modo que se podrá contabilizar las pérdidas de agua en la instalación.

La instalación podrá vaciarse de forma parcial y total, con vaciados en los puntos accesibles más bajos a través de válvulas de diámetro nominal 32 mm, que conducirán el fluido hasta el desagüe de la sala de calderas. Las válvulas de vaciado estarán protegidas contra maniobras accidentales.

En los puntos más altos de los circuitos se colocarán dispositivos de purga de aire, con diámetro nominal superior a 15 mm.

Se instalará un vaso de expansión de tipo cerrado de la marca Sedical modelos NG 50/6, de 50 litros y presión de trabajo hasta 6 bar, de modo que se absorberán los cambios de volumen de la instalación hidráulica debido a los cambios de temperatura.

Se dispondrá de válvulas de seguridad, dimensionadas por el fabricante de las calderas, cuya descarga estará conducida a un lugar seguro y visible, cumpliendo las especificaciones de la IT 1.3.4.2.5.

En las tuberías de gran longitud, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección. Los elementos de dilatación serán según la norma UNE 100156.

Las válvulas de retención serán de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno, en las tuberías en las que el diámetro nominal sea mayor que 32 mm y menor que 150 mm. Para las tuberías de menos de 32 mm de diámetro nominal, estarán permitidas las válvulas de retención de simple clapeta.

Los circuitos hidráulicos estarán protegidos mediante filtros tipo "y" con una luz de 1 mm como máximo. Delante del contador de energía, se ubicará un filtro de 0,25 mm de luz como máximo.

11.5. Protección contra incendios

No se modifican las condiciones de protección contra incendios.

11.6. Seguridad de utilización

Ninguna superficie con la que exista contacto accidental estará a una temperatura mayor que 60°C.

Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Por otra parte, los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Las tuberías estarán instaladas en lugares fácilmente accesibles, de modo que se facilite el montaje del aislamiento térmico en su recorrido.

En la sala de instalaciones, así como en el armario térmico, se dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección. Las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra y funcionamiento, estarán situadas en lugar

visible. Las conducciones de las instalaciones estarán señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Se instalarán termómetros en los circuitos de retorno y colectores, así como manómetros en los vasos de expansión, puente manométrico para las bombas y pirómetro para las chimeneas.

La instalación cumplirá las condiciones establecidas por el documento SU Seguridad de Utilización del Código Técnico de la Edificación

12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

En la sala de calderas actual, existe un cuadro eléctrico que da servicio a los generadores de calor. Este cuadro eléctrico se desecha y se creará uno nuevo que alimentará a la unidad de tratamiento de aire, así como a las bombas, y válvulas de tres vías que se encontrarán instaladas en la futura sala de instalaciones.

Por su parte, la alimentación a las calderas, las bombas del kit hidráulico y los módulos de control, se llevará a cabo mediante un cuadro eléctrico que se ubicará anexo al armario térmico. El armario térmico se clasifica como no peligroso dado que cuenta con un sistema de corte y detección de gas, según se explica en el anejo de instalación receptora de gas.

La bomba de la enfriadora que servirá para alimentar al depósito de inercia, la bomba de impulsión a los fancoils, las válvulas de dos vías, se alimentarán desde un nuevo cuadro eléctrico que se ubicará en el patio, en las proximidades de la enfriadora.

La siguiente tabla muestra los nuevos receptores eléctricos y desde que cuadro eléctrico se alimentan:

Receptor	Unidades	Potencia unitaria (W)	Potencia total (W)
Caldera Wolf CGB 68	2	75	150
Conjunto hidráulico Wolf	2	140	280
Servomotor ML6420A3072	1	50	50
U.T.A. Servoclima	1	3000	3000
Bomba Sedical AM 40/18-B	1	460	160
Bomba Sedical AM 40/12-B	1	200	200
Total			3840

La potencia de todos los nuevos receptores eléctricos de fuerza a instalar es 3840 W, todos ellos para una tensión de 230 V.

Los circuitos estarán protegidos contra sobre cargas, corto circuitos y contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferenciales. Por su parte, los circuitos de las bombas, estarán protegidos por guardamotores.

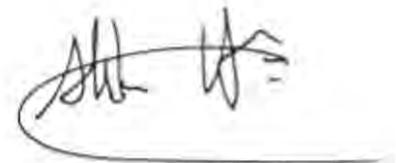
El tipo de cable a emplear será RZ1-K, tensión asignada 0,6/1 kV libre de halógenos, y su distribución se hará bajo tubo acerado y sobre bandeja perforada.

13.CONCLUSIONES

Con lo especificado en esta memoria y en los restantes documentos de este Proyecto, se considera que queda suficientemente definida la instalación proyectada. En cualquier caso el técnico que suscribe somete el presente documento a la consideración de las autoridades competentes y se pone a su disposición para cualquier aclaración, ampliación o modificación que estimen pertinente.

Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR



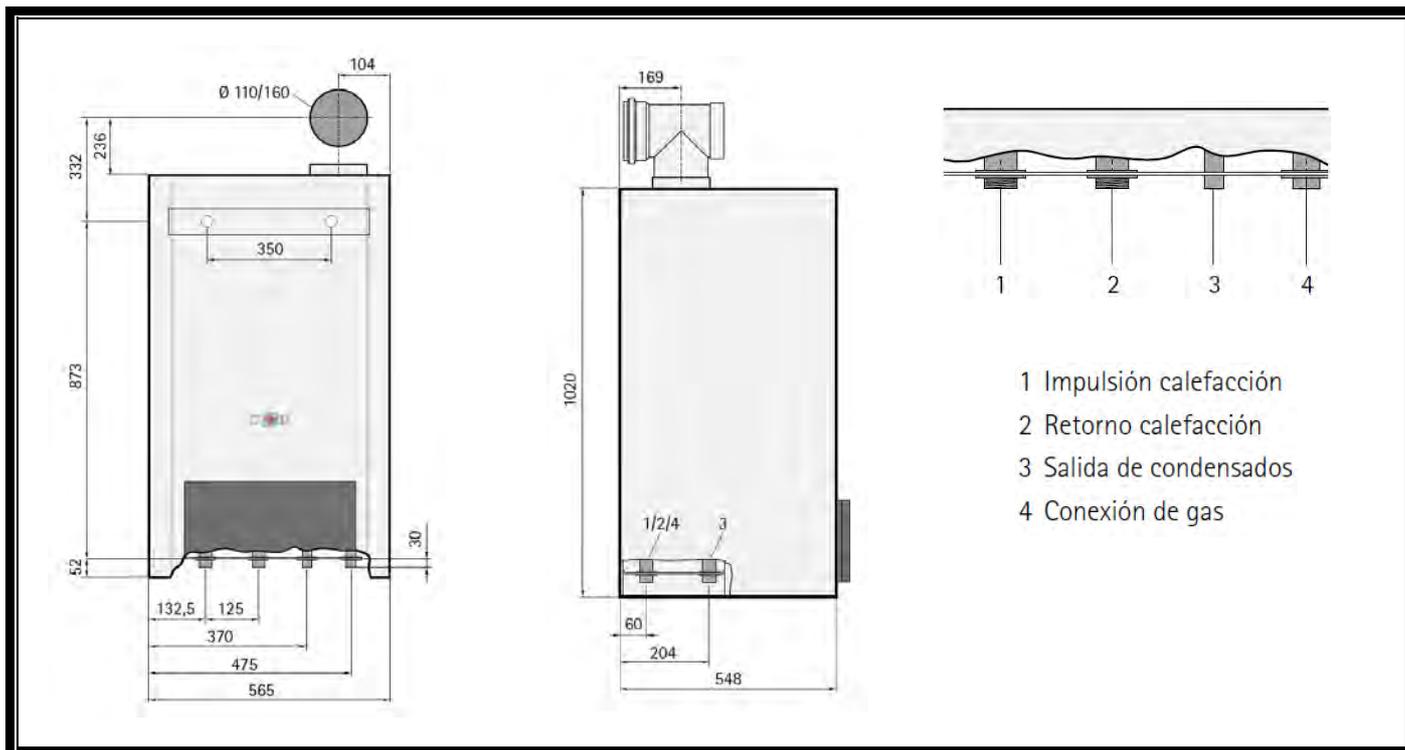
Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS



N/Ref. Gas Natural: 8613678	N/Ref. Kit de Transformación Gas Propano: 8612714	
Denominación: CGB – 68	Tipo: Mural. Condensación , Solo Calefacción	
Potencia: 68 KW.	Combustible: Gas Natural - Propano	
Homologación: CE-0085BR0164		
Descripción:		
Caldera mural condensación a gas solo calefacción. Posibilidad de trabajar hasta con 4 calderas en secuencia: hasta 400 kW con calderas murales. Posibilidad de trabajar en gas natural o en propano y con circuitos de calefacción de hasta 6 bar de presión . Intercambiador de aluminio/magnesio/silicio en forma helicoidal y aleteada para aumentar el rendimiento y evitar corrosiones. Salida de gases concéntrico Ø110/160 hasta 23 m		
Datos técnicos		
Potencia a 80º/60ºC	KW	67
Potencia a 50º/30ºC	KW	69,7
Carga Térmica nominal:	KW	68,4
Potencia mín. modulando a 80º/60ºC	KW	18,2
Potencia mín. modulando a 50º/30ºC	KW	19,6
Consumo de Gas		
Gas natural E (Hi =9,5 kWh/m³ = 34,2 MJ/m³)	m³/h	7,2
Gas natural LL (Hi =8,6 kWh/m³ = 31,0 MJ/m³)	m³/h	7,95
GLP (Hi =12,8 kWh/kg = 46,1 MJ/kg)	kg/h	5,35
Presión entrada de gas: Gas natural	mbar	20
Presión entrada de gas: GLP	mbar	50
Temperatura de Impulsión Ajuste de fabrica	ºC	80
Temperatura de Impulsión Hasta	ºC	90
Presión máxima de Trabajo	bar	6
Altura manométrica circuito de calefacción (PWM 100%)		
Caudal de 3000 l/h (70kW con Δt = 20K)	mbar	300
Caudal de 4000 l/h (92kW con Δt = 20K)	mbar	-
Carga Térmica nominal		
Caudal másico de humos	g/s	33,7
Temperatura salida de humos 80/60-50/30ºC	ºC	72-48
Presión disponible del ventilador	Pa	125
Carga Térmica mínima		
Caudal másico de humos	g/s	8,9
Temperatura salida de humos 80/60-50/30ºC	ºC	60-36
Presión disponible del ventilador	Pa	12
Salida de Gases (Tipo) B23, B33, C33, C33x, C43x, C53, C53x, C63, C63x, C83, C83x, C93x		
Perdidas por disposición de servicio a 70ºC EnEv	%	0,20
Emisión NOx Clase		5
Condensados a 50/30 ºC	Ltr./h	7,1
Nivel Sonoro	dB(A)	39
Potencia Eléctrica:	W	75

Protección:	IP	IPX4D
Conexión Eléctrica:	V/Hz	230/50
Intensidad:	A	3,15
Rendimientos		
Rendimiento estacional a 40°C/30°C (PCI/PCS)	%	
Rendimiento estacional a 75°C/60°C (PCI/PCS)	%	
Rendimiento a carga max. nominal a 80°C/60°C (PCI/PCS)	%	
Rendimiento a carga parcial 30% TR = 30°C (Hi /Hs)	%	
Rendimiento η_{100}	%	98,0
Rendimiento η_{30}	%	108,2



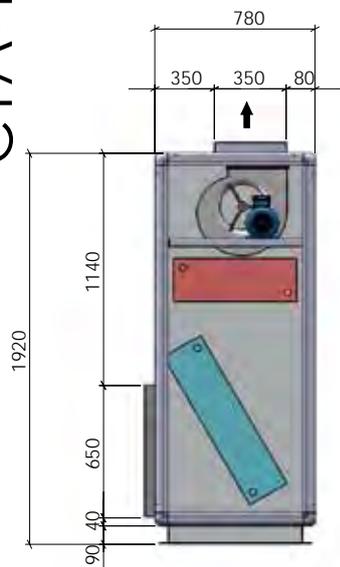
Dimensiones y Pesos

Alto	mm	1020
Ancho	mm	565
Fondo	mm	548
Peso	Kg	93

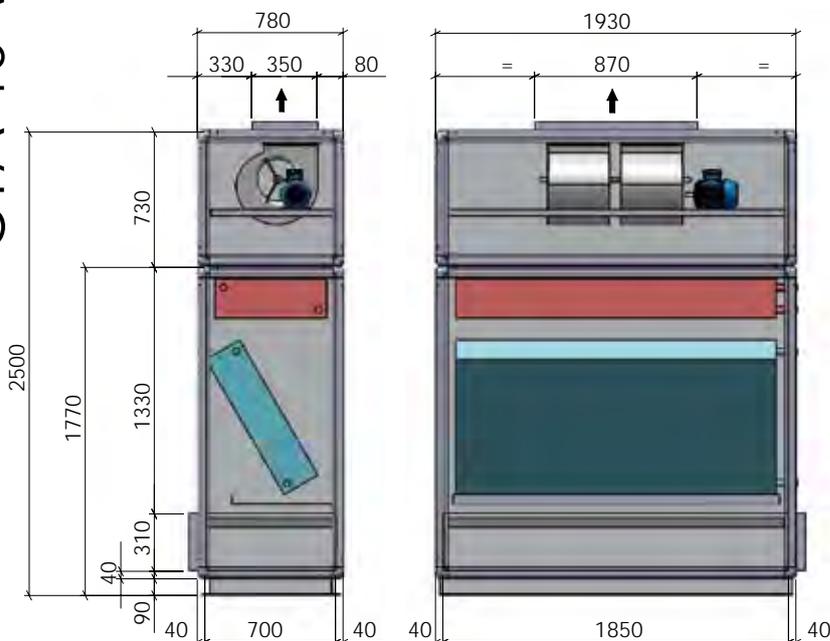
Conexiones

Impulsión Calefacción	G	1½"
Retorno Calefacción	G	1½"
Conexión de Gas	R	¾"
Conexión Salida de Gases	Ø mm	110/160

CTA-10-V



CTA-10-VR



Disponible con conexión derecha o izquierda
Available with right or left connection

PRESTACIONES VENTILADORES / FANS PERFORMANCE

Caudal nominal / Nominal flow:	10000 m ³ /h	Pres. est. Disp. / Static ext. Pressure:	150 Pa
Potencia Motor / Motor Power:	3,00 Kw 1450 r.p.m	220 / 380 V.	7,00 A

PRESTACIONES BATERÍAS Y REFRIGERACIÓN / COILS AND COOLING PERFORMANCE

CAUDAL DE AIRE / AIR FLOW			POTENCIA / CAPACITY (Kw)					
			Tipo 4 / Type 4		Tipo 5 / Type 5		Tipo 6 / Type 6	
T. Ent. Aire / I. Air Temp.								
m ³ /h	l/s	°C / % HR	Sensible	Total	Sensible	Total	Sensible	Total
9850	2736	25/55	41,07	56,34	45,21	66,59	50,14	74,86
9850	2736	27/60	44,82	78,31	48,76	86,68	52,80	99,58
9850	2736	32/68	51,22	128,05	59,10	146,77	68,95	162,53

TEMPERATURA DE AGUA / WATER TEMPERATURE	7 / 12 °C
ΔP Lado agua (m.c.a.) / ΔP water	2,20 2,00 1,80

PRESTACIONES CALEFACCIÓN / HEATING PERFORMANCE

CAUDAL DE AIRE / AIR FLOW			POTENCIA / CAPACITY (Kw)			
			Tipo 4 / Type 4		Tipo 2 / Type 2	
T. Ent. Aire / I. Air Temp.						
m ³ /h	l/s	°C				
9850	2736	0	92,59		109,34	
9850	2736	10	75,85		92,59	
9850	2736	20	51,22		78,80	

TEMPERATURA DE AGUA / WATER TEMPERATURE	45 / 40 °C	75 / 60 °C
ΔP Lado agua (m.c.a.) / ΔP water	1,20	1,70

PESO / WEIGHT (Kg.)

Construcc. Standard / Standard Construct.	443
Construcc. Acústica / Acoustic Construct.	517



CLIENTE: DOLMEN INGENIERIA	FECHA: 18/01/2017
MODELO: CTA-10V	Nº PLANO: 260.2/AH
REFERENCIA: VERTICAL	

DESCRIPCION CONSTRUCTIVA

CANTIDAD : 1 UNIDAD
CONEX. DERECHA / REG. FRONTALES

ESTRUCTURA	Perfil tubular acero galv., unido con cantoneras alum. Inyect.
PLANCHA EXTERIOR	Chapa lacada color Gris de 0,6 mm. de espesor
AISLAMIENTO	Poliuretano inyectado de 40 Kg/m3, de espesor 25 mm.
PLANCHA INTERIOR	Chapa galvanizada de 0,5 mm. de espesor

VENTILADORES		
	RETORNO	IMPULSION
Caudal de aire (m³/h)		11.000
Pres. Est. Disp. (Pa.)		200,0
Pres. Est. Total (Pa.)		510,0
Tipo/Tamaño		ACCIÓN / AT 12/12 G2L
R.P.M. Ventilador		1.132
Potencia Absorbida (Kw.)		2,21
Potencia Instalada (Kw.)		3,0
Tensión Motor (V.)		220/380 V. III
Intensidad Motor (A.)		6,17
Tipo Protección		IP 55
R.P.M. Motor		1.415
Polea Motor		132-ZZ-28 (1610)
Polea Ventilador		160-ZZ-25 (2012)
Tipo Correas		S.P.Z
Disp. Med. caudal	-	-

Marca Ventilador	NG <input type="checkbox"/>	SP <input type="checkbox"/>	CH <input type="checkbox"/>	T <input type="checkbox"/>	ZA <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>
------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

PREFILTROS	
Tipo	RECAMBIABLES
Eficacia / P. C. Inicial (Pa.)	G4/ 112
Cantidad	
Marca filtro	C <input type="checkbox"/> MPF <input type="checkbox"/> SF <input type="checkbox"/> VF <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>

FILTROS ALTA EFICACIA	
Tipo	
Eficacia / P. C. Inicial (Pa.)	
Cantidad	
Bastidor	
Marca filtro	C <input type="checkbox"/> MPF <input type="checkbox"/> SF <input type="checkbox"/> VF <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>

FILTROS ALTA EFICACIA	
Tipo	
Eficacia / P. C. Inicial (Pa.)	
Cantidad	
Bastidor	
Marca filtro	C <input type="checkbox"/> MPF <input type="checkbox"/> SF <input type="checkbox"/> VF <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>

N° PLANO: 260.2/AH				
COMPUERTAS DE REGULACION				
	Expulsión	Retorno	Aire Exterior	By-Pass
Caudal (m³/h)				
Cantidad				
Tamaño				

BATERIAS			
	-	Refrigeración	Calefacción
Caudal (m³/h)		11.000	11.000
Entrada Aire (°C / %H.R.)		27/50	20,0
Salida Aire (°C / %H.R.)		11,9/88	38,6
P. C. Aire (Pa.)		12,67	17,86
Caudal agua (l/h)		14.620	12.040
Te. / Ts. Agua (°C)		7/12	45/40
P. C. Agua (m.c.a.)		2,47	0,66
Capacidad Total (Kw)		85,0	70,0
Area Frontal (m²)		-	-
Velocidad de paso (m/s)		2,45	3,545
Tipo de batería		(P60) 13T-6R-1600A (Pa 2,1)	(P60) 13T-6R-1600A (Pa 2,1)
Superf. transmisión (m²)		-	
Separador de gotas		-	
Ancho Batería (mm)			

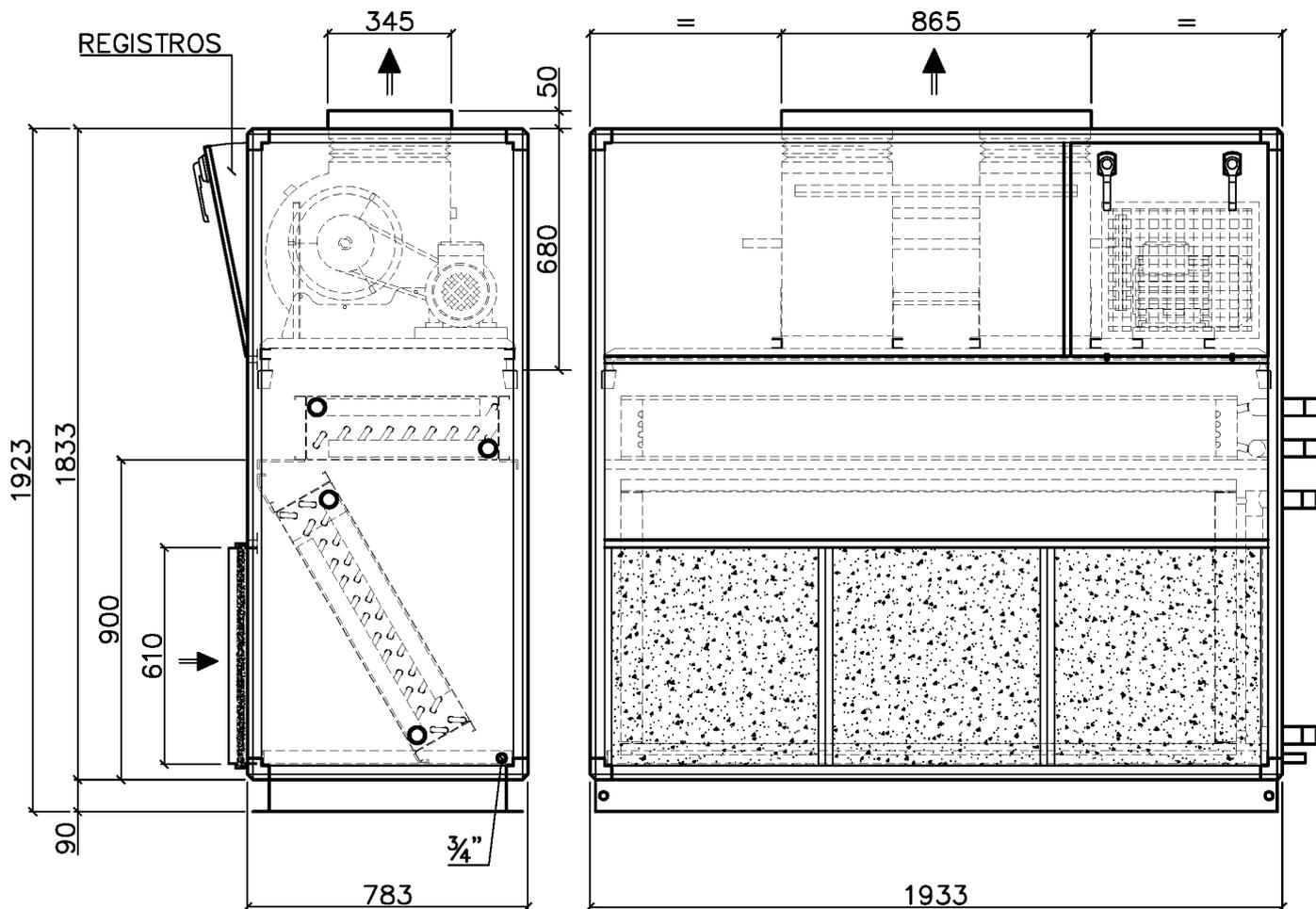
RECUPERACION	
Tipo	
Marca / Modelo	
Rendimiento	
Motor recup.	Potencia (W)
	Tens. Alim. (V)
Impulsión	Caudal (m³/h)
	P. C. Aire (Pa.)
Retorno	Caudal (m³/h)
	P. C. Aire (Pa.)

	Largo	Ancho	Alto
Dimensiones (mm.)	1.933	783	1.923
Peso Aproximado (Kg.)	420		
Ejecución	INTERIOR		

VERIFICADO

Antivibradores metálicos interiores	
Mirillas en puertas	
Luz interior en zona ventiladores	
Rejillas protección en oídos ventila.	
Toma de tierra en bancada	X
Interruptor de emergencia	
Variador de velocidad	

Operario :	
Fecha inicio :	
Fecha fin prep. Material :	
Material que falta	Fecha entrega



FM36-01



CLIENTE	DOLMEN INGENIERIA
MODELO	CTA-10 V
REFERENCIA	VERTICAL

FECHA	18/01/2017		
Nº PLANO	260.2/AH		
EDICION	01	ESCALA	1/20
DIBUJADO	REVISADO		
TONI			

Fecha : 24/02/2017
 Oferta :
 Proyecto :
 Referencia :

Empresa :
 A la atención de :
 Dirección :
 Localidad :

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA AM 40/18-B

Descripción del producto

Bomba de rotor húmedo de alta eficiencia para calefacción y climatización, con motor síncrono de imán permanente, y variación de frecuencia y de presión incorporada.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

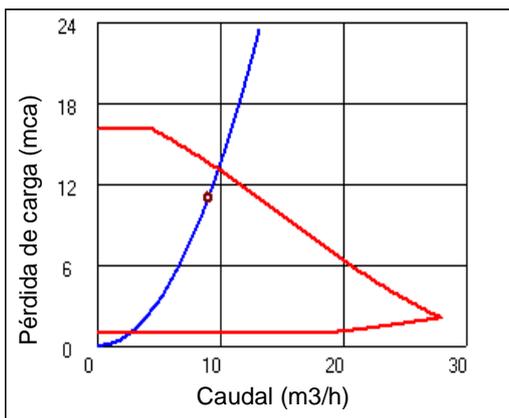
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : HÚMEDO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 9.0 m3/h
 Pérdida de carga : 11.0 mca
 Temperatura de trabajo : 90.0 °C
 Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : AM 40/18-B
 Caudal : 9.0 m3/h
 Pérdida de carga : 11.0 mca
 Presión de aspiración : 14.5 Hmín (m)
 Nivel sonoro : ---- dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

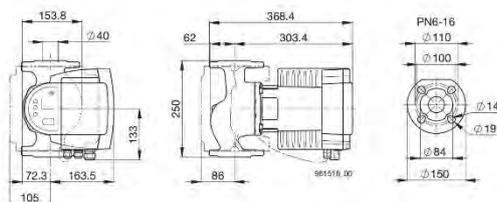


Motor

Revoluciones : 2850 rpm
 Tensión de alimentación : Monofásica
 Potencia consumida (P1) : 0.46 kW
 Protección : IP 44
 Aislamiento : Clase H
 Intensidad : 0.59 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

Camisa de embutición monobloc en aleación cromo-níquel con doble junta, que garantiza el perfecto alineado de los casquillos y la estanqueidad total del motor, con el consiguiente aumento del rendimiento, menor nivel sonoro y mayor duración.

Presión de trabajo : 6 bar
 Temperaturas : Máxima 110°C (30 minutos)
 : Mínima 2°C

Conexiones	PESO kg
DN 40	16.1

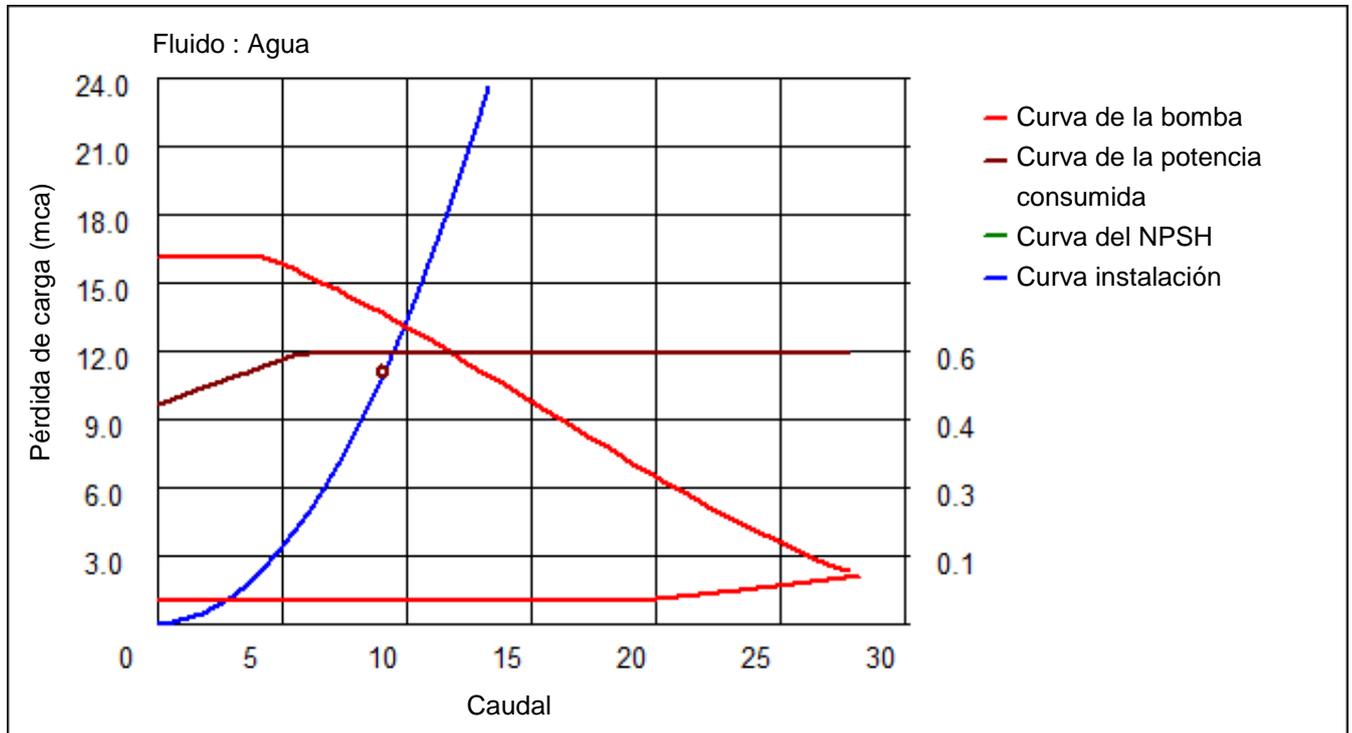


Fecha : 24/02/2017
Oferta :
Proyecto :
Referencia :

Empresa :
A la atención de :
Dirección :
Localidad :

SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL AM 40/18-B

CURVA DE LA BOMBA



Fecha : 28/02/2017
Oferta :
Proyecto :
Referencia :

Empresa :
A la atención de :
Dirección :
Localidad :

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA AM 40/12-B

Descripción del producto

Bomba de rotor húmedo de alta eficiencia para calefacción y climatización, con motor síncrono de imán permanente, y variación de frecuencia y de presión incorporada.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

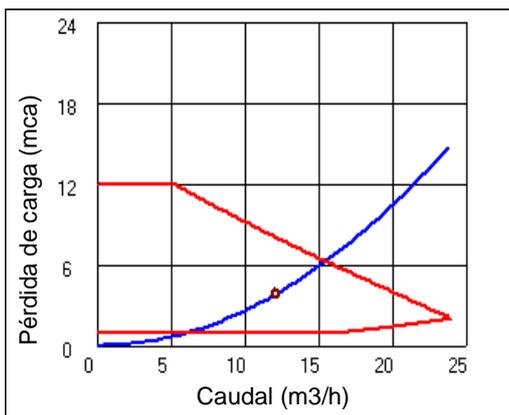
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
Fluido : AGUA
Rotor : HÚMEDO
Tipo : SIMPLE
Caudal : 12.1 m³/h
Pérdida de carga : 3.8 mca
Temperatura de trabajo : 50.0 °C
Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : AM 40/12-B
Caudal : 12.1 m³/h
Pérdida de carga : 3.8 mca
Presión de aspiración : 3.5 Hmín (m)
Nivel sonoro : ---- dB(A)
Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

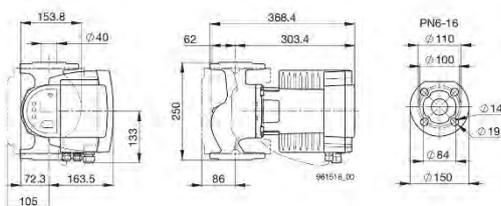


Motor

Revoluciones : 2850 rpm
Tensión de alimentación : Monofásica
Potencia consumida (P1) : 0.20 kW
Protección : IP 44
Aislamiento : Clase H
Intensidad : 0.42 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

Camisa de embutición monobloc en aleación cromo-níquel con doble junta, que garantiza el perfecto alineado de los casquillos y la estanqueidad total del motor, con el consiguiente aumento del rendimiento, menor nivel sonoro y mayor duración.

Presión de trabajo : 6 bar
Temperaturas : Máxima 110°C (30 minutos)
: Mínima 2°C

Conexiones	PESO kg
DN 40	16.1

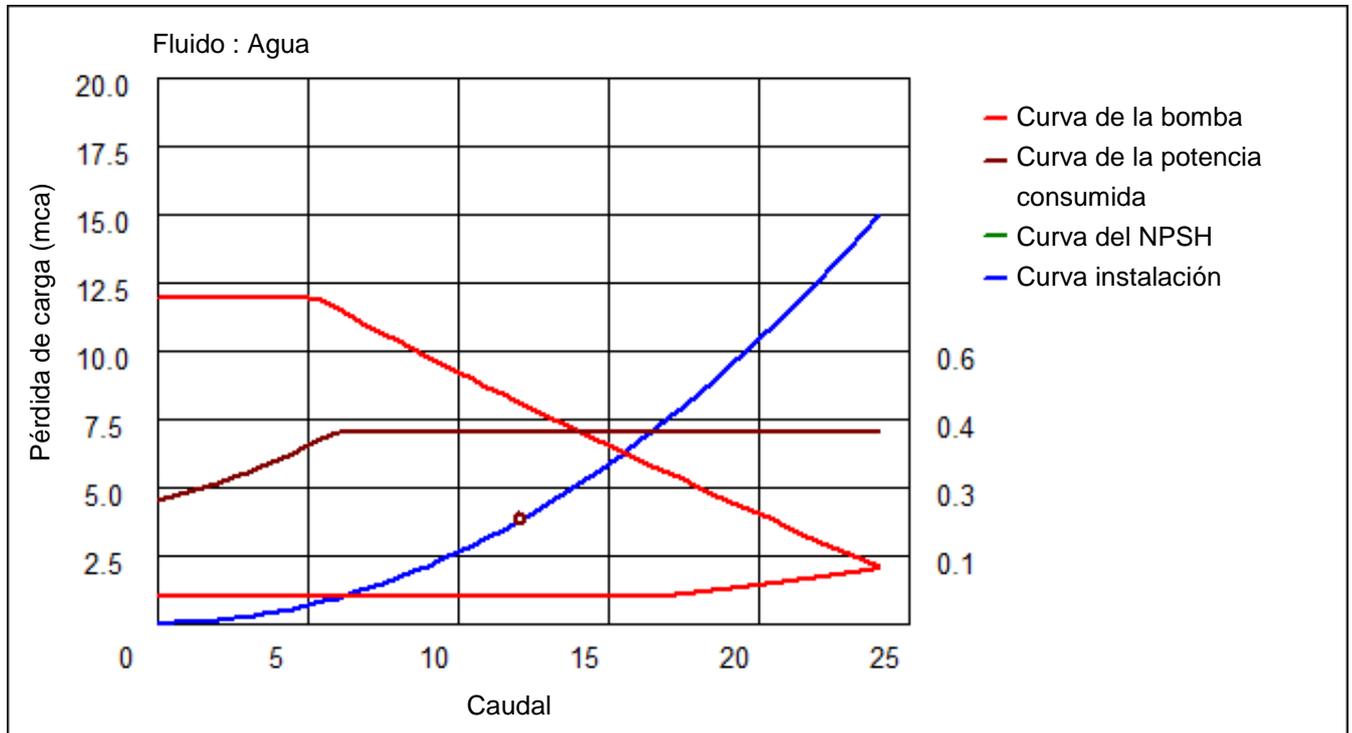


Fecha : 28/02/2017
Oferta :
Proyecto :
Referencia :

Empresa :
A la atención de :
Dirección :
Localidad :

SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL AM 40/12-B

CURVA DE LA BOMBA



Fecha : 13/02/2017
Oferta :
Proyecto :
Referencia :

Empresa :
A la atención de :
Dirección :
Localidad :

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION NG - 50/6

Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados
Tipo de vaso : Sin transferencia de masa
Modelo de vaso : N - 50/6
Temperatura de llenado : 10.0 °C

Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido
Nº de tramos a calcular : 1
Volumen de la instalación : 1300.0 litros

Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %
Presión estática : 3.0 m
Presión mínima - tª mínima : 0.8 bar
Presión máxima - tª máxima : 5.0 bar
Presión de la válvula de seguridad : 6.0 bar

Tramos

Volumen	Tª mínima	Tª máxima
1300 l	10 °C	70 °C

Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x NG - 50/6

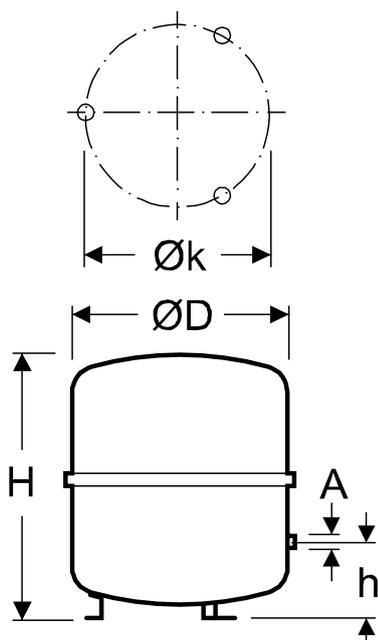
Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 6 bar
Pres. vaso sin conectar al circuito : 0.6 bar
Cap. de acumulación necesaria : 46.9 litros
Expansión total de la instalación : 29.2 litros
Volumen de agua en el vaso a
- temperatura mínima : 5.6 litros
- temperatura de llenado : 5.6 litros

Dimensiones del vaso NG - 50/6

Anchura (D) : 409.0 mm
Altura (H) : 493.0 mm
Diámetro de conexiones (A) : R 3/4"
Medida h : 175.0 mm
Medida k : 340.0 mm
Peso : 7.5 kg

Croquis del vaso NG - 50/6



Características del tipo Thermopress N

- Para sistemas cerrados de calefacción y climatización.
- Conexiones roscadas.
- Membrana no recambiable.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color gris.
- Presión inicial : 1.5 bar

ANEJO 2: FOTOGRAFÍAS



GENERADORES DE AIRE CALIENTE ACTUALES



PUERTA DE COMUNICACIÓN CON EXTERIOR DE LA SALA DE CALDERAS



FACHADA VISTA DESDE PATIO EXTERIOR. PUERTA DE LA SALA DE CALDERAS ACTUAL ABIERTA



MÓDULO DE INERCIA HITECSA MWI 350 EXISTENTE QUE SE DESECHARÁ

**ANEJO 3: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA
CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN**

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:

Centro de Convivencia de mayores Oliver

Calle de Teodora Lamadrid 70, 50011 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 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	0,5	0,5
17 02 02	Vidrio	0,01	0,004
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista		
16 01 17	Metales férreos	1	0,125
TOTAL		1,51	0,629

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.

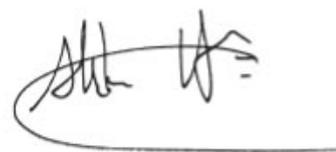
6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

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.

A ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			
Tipología RC	Estimación volumen (m3)	Precio gestión en: planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m3)	Importe (€)
RC Naturaleza pétreo (Nivel II)	0,5	20	10,00
RC Naturaleza no pétreo (Nivel II)	0,129	20	2,58
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
TOTAL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			12,58
B RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
Almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final (0,5 x A)			6,29
TOTAL RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			6,29
TOTAL PRESUPUESTO (A+B)			18,87

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (18,87 €)

Zaragoza, Febrero de 2017
El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

ANEJO 4: INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

1. OBJETO

Constituye el objeto del presente anejo la descripción y justificación de la instalación receptora de gas que dará servicio a la sala de calderas, compuesta por dos calderas murales de condensación, en el **Centro de convivencia de mayores Oliver**, en cumplimiento del Reglamento Técnico de Distribución y utilización de combustibles gaseosos y demás normativa vigente, con la finalidad de servir de base para la ejecución de la instalación y para la tramitación de las pertinentes autorizaciones administrativas.

2. NORMATIVA A APLICAR

Serán aplicables, tanto en el desarrollo de este anejo como en la ejecución, todas aquellas normas y reglamentos actualmente vigentes para este tipo de instalaciones, y en particular las siguientes:

- Ley 21/1992 de Industria.
- Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común.
- Ley 34/1998 del Sector de Hidrocarburos.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio. Reglamento Técnico de Distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 276/1995, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1428/1992, de aplicación de la Directiva 90/396/CEE, sobre aparatos de gas.
- Real Decreto 697/1995, de 28 de abril, por el que se aprueba el reglamento del registro de establecimientos industriales de ámbito estatal.
- Real Decreto 1428/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 90/396/CEE sobre aparatos de gas.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial

- Reglamento de Equipos a presión.
- Normas UNE 60670, Instalaciones Receptoras de Gas suministradas a una presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar.
- Normas particulares de la compañía REDEXIS GAS.
- Otras normas UNE de obligado cumplimiento.

3. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

La compañía suministradora será REDEXIS GAS desde la red de distribución de gas natural canalizado existente en la ciudad.

4. CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO

4.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES

Las instalaciones receptoras de gas se clasifican según la presión máxima de servicio:

Alta Presión B (AP-B)	$p > 16$ bar
Alta Presión A (AP-A)	$4 > p > 16$ bar
Media Presión B (MP-B)	$0,4 > P > 4$ bar
Media Presión A (MP-A)	$0,05 > P > 0,4$ bar
Baja Presión (BP)	$P < 0,05$ bar

4.2. CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE GAS

La norma UNE 60.002-90 clasifica los gases combustibles en tres familias en función de su índice de Wobbe:

- 1ª Familia
Gases combustibles con bajo índice de Wobbe ($22,4 - 24,8$ MJ/m³ (s) ó $5.350 - 5.925$ kcal/m³ (s)), como son los gases manufacturados (fabricados a partir de cracking de naftas o reforming de gas natural), el aire metanado (mezcla aire - gas natural) y el aire propanado (mezcla aire - propano comercial) de bajo poder calorífico.

- 2ª Familia
Gases combustibles con un índice de Wobbe de grado medio (39,1- 54,7 MJ/m³ (s) ó 9.340 -13.065 kcal/m³ (s)), como son el gas natural y el aire propanado de alto poder calorífico. Los gases tipo mencionados anteriormente tienen un índice de Wobbe que oscila alrededor de 55,46 MJ/m³(s) para el Tipo 1 y 54,68 MJ/m³(s) para el Tipo 2.
- 3ª Familia
Gases combustibles con alto índice de Wobbe (72,9 - 87,3 MJ/m³(s) ó 17.400 - 20.850 kcal/m³(s)), como son los gases licuados de petróleo (G.L.P.), es decir, el butano y el propano comerciales. Todos los gases de una misma familia tienen un índice de Wobbe similar, de manera que pueden intercambiarse sin que sea necesario modificar ni la instalación receptora ni los aparatos de consumo. En todo caso se precisará un pequeño ajuste de los mismos.

Así pues y según la norma UNE 60.002, el gas natural se encuentra clasificado en la familia segunda de gases.

4.3. CARACTERÍSTICAS DEL GAS A UTILIZAR

Se utilizará como fuente de energía el combustible Gas Natural. Sus características son las siguientes:

- Tipo de gas: Gas natural
- Naturaleza: Metano
- Familia: Segunda
- Poder calorífico inferior (P.C.I): 9.313 Kcal/Nm³.
- Poder calorífico superior (P.C.S.): 10.302 Kcal/Nm³.
- Densidad relativa al aire (S): 0,57:0,65
- Índice de Wobbe: 12.500
- Grado de humedad: Seco

Los valores del PCI y PCS del gas natural han sido obtenidos de la "Guía técnica de diseño de centrales de calor eficientes" publicada por el IDAE.

4.4. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Presión en el punto de derivación	Media Presión B
Presión en consumos (salida de regulador de abonado)	Baja Presión 220 mm.c.d.a.

Las hipótesis de cálculo se reflejan en cada caso, en los apartados correspondientes y en el anejo de cálculos justificativos.

5. DATOS INICIALES PARA EL CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

5.1. SUMINISTRO

Se utiliza como fuente de energía Gas Natural, con las propiedades y características especificadas por la compañía suministradora que se han reflejado en apartados anteriores y con suministro tal y como se indica en planos.

La compañía suministrará gas a Media Presión B ($0,4 > P > 4$) bar por lo que la instalación receptora necesitará la utilización de armario de regulación que se situará en el límite de la parcela, llevándose a cabo su apertura desde el exterior del edificio, según se observa en los planos adjuntos.

5.2. APARATOS RECEPTORES

Se instalarán dos calderas murales de condensación de la marca Wolf modelo CGB 68. Las características técnicas de las calderas son las siguientes:

Caldera Wolf CGB 68		
Potencia a 80/60°C	kW	67
Potencia a 50/30 °C	kW	69,7
Potencia mínima (modulando) a 80/60°C	kW	18,2
Potencia mínima (modulando) a 50/30°C	kW	19,6
Rendimiento estacional	%	Hasta 110
Conexión salida de humos	mm	100/150
Impulsión de calefacción	mm	40 (1 ½")
Retorno de calefacción	mm	40 (1 ½")
Conexión de gas	R	¾ "
Consumo de gas natural H (Hi=9,5 kWh/m ³ =34,2 MJ/m ³)	m ³ /h	7,6
Presión entrada gas natural	mbar	20
Presión máxima de trabajo	Bar	6
Contenido del intercambiador de calor	Litros	10

Caldera Wolf CGB 68		
Temperatura de impulsión máxima	°C	90
Temperatura de salida de humos 80/60-50/30	°C	72-48
Presión disponible del ventilador	Pa	145
Fusibles integrados (semisensibles)	A	3,15
Conexión eléctrica	V/Hz	230/50
Consumo de potencia eléctrica	W	75
Grado de protección		IP x 4D
Altura	mm	1020
Anchura	mm	565
Profundidad	mm	548
Peso total (vacío)	kg	92
Agua condensada residual a 50/30°C	l/h	Hasta 7,1
Valor - PH del agua condensada		hasta 4,0
NOx		Clase 5
Homologación CE		CE0085BR0164

La máxima potencia térmica nominal del conjunto de las dos calderas será 139,4 kW, considerando la máxima potencia posible según ficha técnica para el dimensionado de la instalación receptora de gas.

Las calderas constituyen aparatos de gas que deberán ser conformes con lo establecido en la ITC-ICG 08, y contar con la correspondiente certificación de conformidad a partir del Examen de Tipo. El Examen de Tipo es el procedimiento por el cual un organismo de control comprueba y certifica que un aparato representativo de la producción en cuestión (en este caso las calderas), cumple con los requisitos y normas que le son aplicables. **Corresponde a los fabricantes de los aparatos la tramitación del correspondiente examen de certificación de tipo ante un organismo de control.**

Los equipos deben llevar en un lugar visible una placa de características que cumpla los requisitos del anexo 2 de la ITC-ICG 08, y deben ir acompañados o provistos de las correspondientes instrucciones.

Las calderas irán ubicadas en el interior de una caseta autoportante, también denominada armario térmico, construida en perfiles de acero soldada y pintada. Dispone de 4 anillas desmontables en la parte superior para su transporte. El cerramiento lateral y superior está realizado con paneles galvanizados, las juntas del tejado están selladas con impermeabilizante resistente a las inclemencias y a los rayos

UV. Los paneles necesarios para el mantenimiento serán desmontables mediante tornillos autorroscantes, las puertas dispondrán de bisagras y cerradura. La envolvente dispone de rejillas de aire en los laterales opuestos para permitir la ventilación tal y como marca la normativa vigente.

5.3. DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

La instalación se proyecta para el suministro de todos los receptores de gas que se han descrito en el apartado anterior.

En instalaciones de gas para usos no domésticos en los que se instalen aparatos a gas propios, la potencia de diseño de la instalación se determina como la suma de los consumos de los equipos caloríficos de los aparatos a gas mediante la siguiente expresión:

$$P_{ii} = (A+B+C+D+\dots) \times 1,10$$

Donde:

P_{ii} = Potencia de diseño de la instalación individual de local

A, B, C, ... = Consumos caloríficos, referidos al PCI, de los aparatos de consumo.

En nuestro caso la potencia del tramo común será la suma de la potencia máxima de las calderas, las cuales se han visto en el apartado anterior:

$$Q_n \text{ (kW)} = 69,7 + 69,7 = 139,4 \text{ KW}$$

De acuerdo con lo anterior, la potencia de diseño de la instalación será la siguiente:

$$P_{ii} = 131872,4 \text{ Kcal / h}$$

5.4. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

El caudal de diseño de la instalación se calcula según la siguiente expresión:

$$Q_{si} = P_{ii} / H_s$$

Donde P_{ii} es el valor obtenido en el apartado anterior y H_s el poder calorífico superior del gas suministrado.

Por lo tanto:

$$Q_{si} = 12,80 \text{ m}^3(\text{N})/\text{h}$$

Este valor corresponde al tramo de la instalación común que se dirige desde el armario de regulación hasta el armario térmico.

5.5. CONDICIONES DE CÁLCULO. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA.

Para el dimensionado de la instalación receptora deberán cumplirse las siguientes condiciones no limitativas:

- Velocidad del gas inferior a 20 m/s en zonas exteriores y 10 m/s en zonas interiores.
- Respetar rango de presiones a la entrada a los aparatos indicados por el fabricante.

Se tratará no superar la velocidad de 10 m/s en ninguno de los tramos.

6. CÁLCULOS

6.1. CÁLCULO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de pérdida de carga y velocidad del gas por las canalizaciones en función de los caudales y diámetros adoptados se realizan en la tabla que se acompaña, habiendo utilizado para su determinación las fórmulas que aparecen en los siguientes puntos.

La instalación se calcula de forma que se cumplan los siguientes valores:

	GAS NATURAL
Velocidad máxima en canalizaciones	10 m/s

6.2. PÉRDIDAS DE CARGA

Se determinan mediante la fórmula de Renouard, que tiene las siguientes expresiones:
Para presiones MEDIAS y ALTAS (de 0,05 bar a más de 4 bar).

$$P_1^2 - P_2^2 = 48,6 \times d_s \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Para presiones BAJAS de distribución (hasta 0,05 bar).

$$P_a - P_b = 23.200 \times 10,041 \times d_s \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Siendo:

P_1 y P_2 = Presiones absolutas en bar, en el origen y el extremo, respectivamente, del tramo de tubería cuya pérdida de carga se quiere hallar.

P_a y P_b = Presiones expresadas en mm.c.d.a. también para el origen y el extremo, respectivamente.

d_s = Densidad ficticia o aparente (1,16 para el gas propano comercial)

L = Longitud del tramo en metros.

Q = Caudal en $m^3(n)/h$.

D = Diámetro interior de la tubería en mm.

6.3. VELOCIDAD.

Para el cálculo de la velocidad se utilizará la siguiente expresión:

$$V = 1,3 \times Q \times (273 + t) / (P \times D^2)$$

Donde:

V = Velocidad en m/sg (máximo 10 m³/seg)

Q = Caudal en m³/h

P = Presión absoluta en Kg/cm²

D = Diámetro en mm

T = Temperatura (10°C)

6.4. TABLA DE RESULTADOS.

Se adjunta a continuación tabla de resultados, obtenida según se ha explicado en el apartado anterior.

**PROYECTO DE INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS PARA
CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

tipo	2	
gas	GAS NATURAL	
df=	0,63	
PCI=	9313	kcal/M3
PCS=	10302	kcal/m3
BP	370	mm.c.d.a.
T=	10	°C

TRAMOS INSTALACION BAJA PRESION

Fórmula de Renouard lineal P < 50 mbar

$$P2 = P1 - ((23.200 \times dr \times Le \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}) \times 10,197)$$

$$V = (1,3 \times Q \times (T + 273)) / ((1 + (P2 / 10197)) \times D^2)$$

TRAMO	Lr	Le	POTENCIA	CAUDAL	MATERIAL	diam. int	P1	P2	P1-P2	Velocidad	% perdida carga
	m.	m.	kcal/h.	Q Nm3/h.		mm.	mm.c.d.a	mm.c.d.a.	mm.c.d.a.	m/sg.	
GENERAL	1	1,2	131.872	12,80	Cu 35x32	32	500,00	498,97	1,03	4,45	0,21%
TRAMO MONOLITO - CUADRO ELECTROVÁLVULA	3	3,6	131.872	12,80	Cu 35x32	32	498,97	495,88	3,09	4,45	0,62%
CUADRO ELECTROVÁLVULA - DERIVACIÓN 1	2,5	3	131.872	12,80	Cu 35x32	32	495,88	493,31	2,57	4,46	0,52%
DERIVACIÓN 1 - CALDERA 1	1	1,2	65.936	6,40	Cu 22x20	20	493,31	490,49	2,81	5,70	0,57%
DERIVACIÓN 1 - CALDERA 2	2,0	2,4	65.936	6,40	Cu 22x20	20	493,31	487,68	5,62	5,71	1,14%

Tal como se desprende de las tablas anteriores tanto la velocidad como la pérdida de carga máxima se mantienen por debajo de los valores dados como referencia.

6.5. ESPESOR DE TUBERÍAS.

Se prescinde de este cálculo porque para las presiones de trabajo a las que van a estar sometidas las tuberías, éstas cumplen holgadamente con los espesores mínimos exigidos.

7. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN. DEFINICIONES

Se empleará la terminología recogida en la norma UNE 60670 parte 2, siendo los términos empleados más significativos para la instalación proyectada los siguientes:

Instalación receptora de gas: es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida ésta, y las llaves de conexión al aparato, incluidas éstas. Quedan en consecuencia excluidos de la instalación receptora los tramos de tubería de conexión (conexión comprendida entre la llave de conexión al aparato y el aparato) y los propios aparatos de utilización.

En el caso más general, una instalación receptora se compone de: la acometida interior, la o las instalaciones comunes y las instalaciones individuales de cada usuario.

Instalación individual: es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de abonado, o la llave de acometida o la llave de edificio, según el caso, si se suministra a un solo abonado, excluida ésta y las llaves de conexión al aparato, incluidas éstas.

Acometida: es la parte de la canalización de gas comprendida entre la red de distribución o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados fijos o móviles, y la llave de acometida, incluida ésta. No forma parte de la instalación receptora, y por tanto no es objeto de este proyecto.

Llave de acometida: es el dispositivo de corte más próximo o en el mismo límite de propiedad, accesible desde el exterior de la propiedad e identificable, que puede interrumpir el paso de gas a la instalación receptora.

En las instalaciones con depósito de almacenamiento de gases licuados fijos o móviles que no hayan precisado de concesión administrativa, se entenderá como llave de acometida la llave de edificio.

En instalaciones con depósitos de almacenamiento de gases de producción propia o de subproductos de otras producciones, se entenderá como llave de acometida la válvula o llave de salida de la instalación de almacenamiento.

Acometida interior: es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida ésta, y la llave o llaves de edificio, incluidas éstas.

Conjunto de regulación: se llaman así a los accesorios que se instalan conjuntamente con el regulador, incluido éste, tales como llaves de corte, filtro, tomas de presión, tubería de conexión, etc.

Cuando este conjunto va alojado en el interior de un armario se le denomina armario de regulación.

Llave de edificio: es el dispositivo de corte más próximo o en el muro de cerramiento de un edificio, accionable desde el exterior del mismo, que puede interrumpir el paso de gas a la instalación común que suministra a varios usuarios ubicados en el mismo edificio.

En las instalaciones que dispongan de estación de regulación y/o medida, como la que nos ocupa, hará las funciones de llave de edificio el dispositivo de corte situado lo más próximo posible a la entrada de dicha estación, accionable desde el exterior del recinto que delimita la estación, y que puede interrumpir el paso de gas a la citada estación de regulación y/o medida.

Llave de usuario: Es el dispositivo de corte que, perteneciendo a la instalación común, establece el límite entre ésta y la instalación individual y que puede interrumpir el paso de gas a una sola instalación individual, debiendo ser esta llave accesible desde zonas de propiedad común, salvo en el caso que exista una autorización expresa de la empresa suministradora.

Llave de contador: Es aquella que está colocada inmediatamente a la entrada del contador.

Contador: Es el aparato que registra el consumo de los distintos aparatos. Este se sitúa convenientemente ventilado al exterior.

Llave de regulador: es aquella que situada muy próxima a la entrada del regulador permite el cierre del paso del gas al mismo.

Regulador de presión: es aquel dispositivo que permite reducir una presión de gas comprendida entre unos límites determinados a otra constante.

Llave de montante colectivo: es aquella que permite cortar el paso de gas al tramo de instalación común que suministra el gas a varios abonados situados en un mismo sector o ala de un edificio. En este caso no existe.

Llave de conexión al aparato: llave de conexión al aparato es el dispositivo de corte que formando parte de la instalación individual está situado lo más próximo posible a la conexión de cada aparato a gas y que puede interrumpir el paso del gas al mismo. Debe estar ubicada en el mismo local que el aparato.

La llave de conexión al aparato no debe confundirse con la llave o válvula de mando de corte que lleva incorporado el propio aparato.

La llave de conexión al aparato debe existir en todos los casos salvo que se trate de instalaciones individuales en las que se utilice un depósito móvil de gases licuados del petróleo, de contenido inferior a 15 kilogramos equipado de un regulador con dispositivo de corte incorporado y acoplado a un solo aparato situado en el mismo local que el depósito.

Vaina: es una funda de material adecuado a la función que se utiliza para proteger, cuando sea necesario, las tuberías de las instalaciones receptoras.

Válvula de seguridad (V.S.) por máxima presión: se entiende por V.S. por máxima presión, aquel dispositivo que tiene por función cerrar el paso del gas, en el aparato o instalación en que esté colocado, cuando la presión de gas exceda de un valor predeterminado.

Válvula de seguridad (V.S.) por mínima presión: se entiende por V.S. por mínima presión, aquel dispositivo que tiene por función cerrar el paso de gas, en el aparato o instalación en que esté colocado, cuando la presión del gas está por debajo de un valor predeterminado.

8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

8.1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA. DESCRIPCIÓN GENERAL

El diseño general se puede dividir en las siguientes partes:

1. Tramo de tubería comprendido entre la arqueta de la compañía suministradora y la estación de regulación y medida, es decir, la acometida interior.
2. Conjunto de Regulación.
3. Equipos de medida.
4. Instalación individual, para el armario térmico, que parte desde el armario de regulación y medida a cada aparato. Esta parte de la instalación transcurrirá aérea, según se observa en planos adjuntos, y se realizará en cobre. Se dispondrá de un cuadro en fachada cercano al armario térmico, donde se ubicarán las calderas, que albergará la electroválvula y llave de corte antes de entrar al armario, según se puede observar en planos. Este cuadro será metálico y con cerradura para evitar su manipulación por personal no autorizado.

Se describen a continuación de forma detallada las diferentes partes que componen la instalación.

8.2. ACOMETIDA INTERIOR

Desde la red general urbana, y a través de la acometida, la compañía suministrará gas a través de la acometida de su propiedad con una presión de suministro M.P.B. al centro de convivencia de mayores. El armario de acometida estará situado en la acera, junto a los límites de la parcela, estando equipado con tapa normalizada. En su interior se alojará la llave de acometida, que será de esfera, con indicador de cierre y apertura, debiendo estar homologadas por el M.I. y Comunidad Autónoma.

De la llave de acometida partirá la instalación receptora propiamente dicha, que en su primer tramo hasta el conjunto de regulación estará realizada en polietileno partiendo de una brida bajo la rasante de la acera y separada de la fachada. No obstante, en lo referente al punto exacto de acometida se atenderá a las instrucciones concretas que establezca la compañía suministradora GAS NATURAL. La tubería será de calidad según UNE 19046 o equivalentes, y su espesor mínimo estará de acuerdo con la Norma UNE-EN 10255:2005+A1:2008 o equivalente.

Las uniones de los tubos estarán realizadas mediante soldadura eléctrica a tope y las uniones de los elementos auxiliares serán realizadas mediante soldadura a tope o bridas, no siendo las características mecánicas de la soldadura, inferiores a las del acero del cuerpo de los tubos. Las bridas serán de acero con cuello y resalte.

La tubería irá enterrada, hasta el muro de cerramiento de parcela en el interior de una zanja de profundidad mínima 80 cm., rellenándose la misma con arena fina en una altura de 10 cm., colocando sobre esta la tubería y añadiendo sobre la tubería otra capa de 10 cm., terminando de rellenar la zanja con hormigón; hasta una altura por debajo de la rasante del terreno, que permita, la reposición de la terminación del terreno en las condiciones previas a la excavación.

Sobre la arena y antes de hormigonar, se extenderá en toda la longitud de la zanja una malla plástica de color amarillo, con la inscripción de canalización de gas.

En los cruzamientos con otros servicios: agua, electricidad, etc., se mantendrá una distancia mínima de 200 mm.

Cuando una canalización discorra paralela a conducciones de otros servicios como: agua, electricidad, telefónicos, telecomunicaciones, etc. se guardara una distancia mínima de 50 cm. Cuando esta distancia no pueda respetarse, se establecerá, entre los cables y conductos, divisorias de material incombustible de adecuada resistencia mecánica, o bien se dispondrá alguno de ellos por el interior de tubos o conductos de iguales características.

8.3. INSTALACIÓN INDIVIDUAL

8.3.1. Conjunto de regulación

Se instalará un conjunto de regulación para un caudal máximo de 25 Nm³/h, con entrada a MPB y salida a BP. Será de tipo normalizado A-25 o similar. Los equipos se instalarán en el interior de un armario realizado en obra de fábrica enlucida interiormente y situado en el límite de propiedad, con ventilación directa al exterior superior a 5 cm². Tendrá grado de accesibilidad 2, con puerta metálica doble de apertura hacia el exterior de la parcela, disponiendo de cerradura con llave normalizada por la Empresa Suministradora.

La altura armario del nicho se encontrará comprendida entre 0,5 y 1,5 metros con respecto al nivel del suelo.

La tubería de conexión de entrada al conjunto de regulación será de acero o polietileno empotrada debidamente protegida contra la corrosión y encintada con un solape del 50 % con una cinta antihumedad adecuada, en una masa de mortero de cemento.

En las inmediaciones del límite del recinto y en el exterior del mismo, se colocara un extintor de polvo seco de eficacia 21A-113B.

En la puerta de entrada al conjunto de regulación y medida se colocara un letrero en el que conste de forma clara y visible:

GAS
PROHIBIDO FUMAR Y/O HACER FUEGO
NO SE PERMITE LA ENTRADA A PERSONAS AJENAS AL SERVICIO.

A continuación se describen con detalle los diferentes elementos que van a componer el conjunto de regulación

Regulador de presión

Se dispondrá de un regulador para un caudal máximo de 25 Nm³/h para una presión de entrada de MPB y presión de salida a Baja Presión con válvulas de seguridad por exceso y por defecto de presión.

Se entiende por válvula de seguridad por exceso de presión al dispositivo que tiene por objeto interrumpir el suministro de gas aguas abajo del punto donde se halla instalada cuando la presión del gas exceda de un valor predeterminado.

Se entiende por válvula de seguridad por defecto de presión al dispositivo que tiene por objeto interrumpir el suministro de gas aguas abajo del punto donde se halla instalada cuando la presión del gas esté por debajo de un valor predeterminado.

Las válvulas de seguridad por exceso y defecto de presión estarán incorporadas en el regulador, debiendo realizarse el rearme de la válvula de forma manual; siendo perfectamente estanca en posición cerrada. Existirá una llave de corte en la zona de baja presión con tomas de presión en ambas zonas.

Otros elementos

Se dispondrá además de filtros con la finalidad de retener el polvo, partículas sólidas, agua, aceite, etc., que pueda arrastrar el gas en su circulación, de tomas de presión y de manómetros, disponiéndose, como mínimo, de uno en la zona de MPB y otro en la zona de BP, inmediatamente después del contador, que servirá de contrastación para facturación

Por otra parte, todos los elementos de la estación de regulación y medida situados entre las juntas dieléctricas se encontrarán permanentemente al mismo potencial eléctrico y puestos a tierra con una resistencia menor de 10 ohmios, siendo esta toma de tierra única y exclusiva para el conjunto de regulación y medida.

Cuando tenga que ser desmontado algún elemento del conjunto de regulación y medida, se tomará la precaución de puentear con una trenza de cobre los extremos de la unión para evitar que durante la separación puedan producirse chispas.

Para la distribución interior se dispondrá una toma de tierra de iguales características a las del conjunto de regulación pero independiente de aquella.

8.3.2. Equipos de medida

A continuación del conjunto de regulación se dispondrá de un contador de gas para registrar los volúmenes de gas consumidos. Los contadores de gas están regulados por la Orden del M.O.P.U. de 26 de Diciembre de 1.988.

En este caso se dispondrá de un contador de membrana G-16, con caudal máximo de 25 Nm³/h y un caudal mínimo de 0,16 Nm³/h.

El caudal mínimo del contador de gas es mayor al caudal mínimo de gas natural que circulará por el mismo en cualquier caso. La mínima potencia de funcionamiento de la instalación térmica será cuando trabaje únicamente una caldera con la mínima modulación, es decir 18,2 kW, lo que equivale a un caudal de gas natural de 1,67 m³/h.

La precisión en la medida debe de cumplir los niveles indicados en la norma UNE 60-510.

Para un funcionamiento correcto del contador, aguas arriba del mismo se dispondrá de un tramo recto de tubería con una longitud superior a 5 veces el diámetro nominal, mientras

que aguas abajo del contador se dispondrá de un tramo recto de longitud equivalente superior a 3 veces el diámetro nominal.

8.3.3. Conducciones pertenecientes a la instalación individual

Del conjunto de regulación y medida partirá la instalación en cobre dado que todo el trazado es aéreo, hasta situarse junto a un cerramiento próximo de la sala de calderas, según se observa en planos adjuntos.

Antes de penetrar en el armario térmico, se dispondrá de una electroválvula de corte normalmente cerrada y de rearme manual conectada al sistema de detección de gas que irá dentro del armario. Así mismo se dispondrá de dos llaves de corte manual en el interior del armario para el corte del suministro de gas a ambas calderas.

El cálculo de diámetros de las tuberías a instalar se ha realizado con la fórmula de RENOARD para bajas presiones y GAS NATURAL, para determinar en primer lugar los caudales y en segundo, los diámetros correspondientes.

Los diámetros para cada tramo se reflejan en Planos y en el apartado de Cálculos Justificativos, por tramos que se corresponden con los esquemas de instalación del Documento Planos.

Las uniones entre conductos y entre estos y los accesorios, se realizarán de acuerdo con los materiales en contacto, de modo que quede garantizada en cualquier caso, una total estanqueidad. Cualquier tipo de unión ha de estar autorizada por la reglamentación vigente. Se utilizará la soldadura “dura” en todo caso.

En cuanto a vainas, de obligada instalación en los casos en que las tuberías de distribución atraviesen cámaras, locales cerrados, huecos no ventilados en general, o cielos rasos, serán continuas y ventiladas por ambos extremos, si no es posible, se realizará la ventilación en uno de los extremos y no podrán contener en su recorrido dispositivos de cierre, derivaciones o uniones que no sean soldadas.

Se instalarán reguladores individuales de presión en cada aparato receptor, de modo que se consiga a la salida de los mismos una presión de 220 mm.c.d.a. Estos reguladores contarán con un filtro y válvula de seguridad por caudal mínimo con rearme manual.

Una vez terminada la instalación se realizará una prueba de estanqueidad de las mismas.

8.4. CONDICIONES DE VENTILACIÓN

Como se ha comentado anteriormente, las calderas se ubicarán en una caseta, también denominada armario térmico, autoportante construida en perfilería de acero soldada y pintada. La envolvente dispondrá de rejillas de aire en los laterales dispuestas en los laterales opuestos para permitir la ventilación tal y como establece la normativa vigente. Las dimensiones del armario térmico serán 1710 x 800 x 2600 mm (largo x ancho x alto).

De acuerdo a la norma UNE 60601, se suministrará aire por medios naturales para ventilación y combustión. Se exigirá una apertura inferior cuya superficie libre sea mayor que 5 por la potencia instalada en generadores térmicos, por lo que en nuestro caso será 700 cm². Se practicará en el armario una apertura inferior con rejilla de dimensiones 30 x 35 cm, contando así con 1050 cm² y cumpliendo la exigencia. Por otra parte, se requerirá una apertura superior cuya superficie libre sea mayor que 250 cm², resolviéndose este caso con una apertura superior con rejilla de dimensiones 30 x 20, contando así con 600 cm².

El armario térmico contendrá en su interior dos detectores de gas, que mediante una centralita de control, harán que se corte el suministro eléctrico a la electroválvula normalmente cerrada, en el exterior del armario, para el corte del suministro de gas a los equipos.

9. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, ELEMENTOS Y ACCESORIOS

Se estará a lo dispuesto en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS que acompaña a esta memoria.

9.5. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Las canalizaciones enterradas deberán estar protegidas contra la corrosión externa (protección pasiva) por medio de un revestimiento continuo que presente cualidades satisfactorias de resistividad (rigidez dieléctrica 10 kV), adherencia al metal e impermeabilidad al agua y al aire.

Para canalizaciones de cobre bastará con aplicar (50% de solape) una protección pasiva mediante cintas plásticas utilizando los siguientes materiales:

Capa de imprimación.

Cinta anticorrosiva.

Cinta de refuerzo mecánico.

Se aplicarán a la tubería por el orden arriba indicado y han de ser compatibles entre sí.

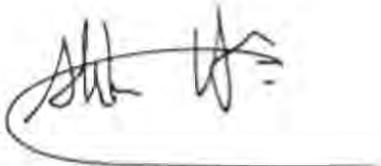
Las cintas utilizadas estarán fabricadas de acuerdo con la norma DIN 3067.

El diseño de los elementos de sujeción, es decir, las abrazaderas soportes guía han de estar contruidos con materiales metálicos de probada resistencia (acero, acero galvanizado, cobre, latón etc.) debidamente protegidos 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.

10.CONCLUSIÓN

Con todo lo especificado en los apartados anteriores y en los demás documentos de este anejo, se estima que la instalación de Gas queda correctamente definida para todos sus efectos, no obstante, el técnico que suscribe se pone a disposición de los Organismos Competentes para cualquier ampliación, aclaración y/o modificación que estimen conveniente.

Zaragoza, Febrero de 2017



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial Col. nº 2453 COIAR
Al servicio de Dolmen Ingeniería y Servicios Técnicos S.L.P.

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1
REM: 166 – CC MAYORES OLIVER**

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

DISPOSICIONES GENERALES

1.1. NATURALEZA

Se denomina Pliego general de prescripciones técnicas al conjunto de condiciones que han de cumplir los materiales empleados en la construcción del edificio, así como las técnicas de su colocación en obra y las que han de regir la ejecución de las instalaciones que se vayan a realizar en el mismo.

Se seguirá, en todo, lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas para la edificación, elaborado por la Dirección General de Arquitectura, así como en las Normas Tecnológicas de la Edificación, publicadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, y en las normas y órdenes vigentes hasta la fecha de redacción de este proyecto.

1.2. DOCUMENTOS DEL CONTRATO

Los documentos que constituyen el Contrato son:

- El acuerdo de Contrato y compromiso propiamente dicho.
- El presente Pliego de Condiciones Generales.
- Los documentos del proyecto, gráficos y escritos.
- Planing de obra.

Para la documentación que haya podido quedar incompleta, se seguirá lo marcado en el Pliego General de Condiciones de la edificación, establecido por la Dirección General de Arquitectos y Normas Tecnológicas vigentes.

Cualquier cosa mencionada en uno de los documentos del Contrato, si en la documentación se describen, de forma gráfica o escrita, elementos no cubiertos por el Contrato, el contratista lo señalará a la Dirección Técnica que le relevará de su interés.

1.3. PREPARACIÓN DE LA OBRA

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del Contrato, deberá comunicar a la Dirección de obra, y antes del comienzo de ésta:

- Los detalles complementarios.
- La memoria de organización de obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado,

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, serán realizadas de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Contratista tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección de la obra.

En particular, el Contratista instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

El Contratista instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con los Reglamentos del Trabajo.

Serán expuestos por el contratista a la Dirección Técnica los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo; el acuerdo para ello, deberá hacerse constar tras el informe Técnico pertinente de ser necesario lo más

rápidamente posible.

También serán sometidos, por el Contratista, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el Contratista habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la Dirección de obra, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del trabajo.

1.4. COMIENZO DE LA OBRA

La obra se considerará comenzada tras la aceptación del replanteo; en ese momento se levantará un Acta. El Contratista será responsable de replanteo correcto de las obras, a partir de los puntos de nivel o de referencias que serán notificados por la Propiedad.

Será igualmente responsable de que los niveles, alineaciones y dimensiones de las obras ejecutadas sean correctas, y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para conseguir este fin.

Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos, alineaciones o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el Contratista procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos, alineaciones o dimensiones por la Dirección de obra, no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

El Contratista deberá cuidadosamente proteger todos los mojones, estacas y señales que contribuyan al replanteo de las obras.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones en el emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o elementos de valor geológico, serán considerados como propiedad del Propietario, y el Contratista, una vez enterado de la existencia de los mismos, se lo notificará al Propietario y tomará todas las medidas y precauciones necesarios, según le indique la propiedad, para impedir el deterioro o destrucción de estos objetos.

Caso de que estas instrucciones del Propietario encaminadas a este fin, comportasen alguna dificultad para el cumplimiento de las obligaciones del Contrato, el Contratista se lo hará notar así al Propietario para una solución equitativa de estas

dificultades.

1.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las funciones de la Dirección de obra, del Arquitecto y Aparejador, según se definen en los documentos del Contrato, serán las de inspeccionar las obras, autorizar los pagos al Contratista y aprobar finalmente su calidad. Estas funciones no relevarán en ningún momento al Contratista de sus obligaciones según el Contrato.

Tanto la Dirección de obra como el Arquitecto y Aparejador no podrán ordenar ningún trabajo que sea susceptible de retardar la ejecución de las obras, o provocar un coste adicional, sin la previa conformidad del Propietario. Las aprobaciones de la Dirección de obra no eximirán al Contratista de su responsabilidad ante vicios ocultos no observados en el momento de la aprobación.

Se establece expresamente que las instrucciones de la Dirección de obra, tendrán carácter ejecutivo y serán cumplidas por el Contratista sin perjuicio de las demandas posteriores por las partes interesadas, y de las responsabilidades a que hubiese lugar. Se incluyen las instrucciones:

- Para demoler o corregir las obras que no hayan sido ejecutadas según las condiciones del contrato.
- Para retirar y reemplazar los prefabricados y materiales defectuosos.
- Para asegurar la buena ejecución de los trabajos.
- Para conseguir respetar el calendario de ejecución.

Si el Contratista estima que las órdenes que le han sido dirigidas son contrarias a sus obligaciones contractuales, o que le exceden, deberá expresar sus reservas en un plazo de 15 días a partir de su recepción.

Si el Promotor, que por principio ello no le compete, diera directamente órdenes en obra al Contratista, someterá éstas a la Dirección Técnica para ver si pueden ser aceptadas; en todo caso se deslindará la misión durante los trabajos.

El Contratista practicará a su costa, en tiempo útil, las pruebas necesarias que le pida la Dirección Técnica; igualmente en lo relacionado con muestras de materiales a

emplear etc. que habrán de recibir la aprobación previa.

En caso de que la Propiedad decidiese sustituir a las personas o sociedades encargadas de la Dirección de obra, o al Arquitecto o Aparejador, podrá hacerlo, notificándose así al Contratista. Las atribuciones y responsabilidades de esta nueva Dirección de obra, Arquitecto y Aparejador, serán las mismas establecidas en Contrato para los anteriores.

El Contratista tendrá la responsabilidad de aportar todo el personal necesario, tanto en sus niveles de dirección y organización o administración como en los de ejecución, para el correcto cumplimiento de las obligaciones contractuales.

El Contratista designará a una persona suya, como Representante, a todos los efectos, para la realización de las obras. Este Representante deberá tener la experiencia y calificación necesaria para el tipo de obra de que se trate, y deberá merecer la aprobación de la Dirección de obra.

Este Representante del Contratista será asignado exclusivamente a la obra objeto de este Contrato y deberá permanecer en la obra durante la jornada normal de trabajo, donde atenderá a los requerimientos de la Dirección de obra como interlocutor válido y responsable en nombre del Contratista.

Caso de que la Dirección de obra observase defectos en el comportamiento de este Representante del Contratista, podrá retirarle su aprobación y solicitar un Nuevo Representante que será facilitado por el Contratista sin demora excesiva.

El Contratista empleará en la obra únicamente el personal adecuado, con las calificaciones necesarias para la realización del trabajo. La Dirección de obra tendrá autoridad para rechazar o exigir la retirada inmediata de todo el personal del Contratista que, a su juicio, tenga un comportamiento defectuoso o negligente, o realice imprudencias temerarias, o sea incompetente para la realización de los trabajos del Contrato.

El Contratista facilitará a sus expensas, el transporte, alojamiento y alimentación para el personal, caso de que sean necesarios.

El Contratista deberá, en todas sus relaciones con el personal, así como por sus consecuencias para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, tener presentes las

fiestas y días no hábiles por razones religiosas o políticas que estén reglamentadas o que constituyan tradición en la localidad.

El Contratista deberá, permanentemente, tomar las medidas razonables para prevenir cualquier acción ilegal, sediciosa o política que pueda alterar el orden de la obra o perjudicar a las personas o bienes situados en las proximidades.

El Contratista deberá suministrar, con la periodicidad que le indique la Dirección de obra, un listado de todo el personal empleado en las obras, indicando nombres y categorías profesionales.

La Propiedad podrá solicitar al Contratista que todo su personal lleve un distintivo adecuado, a efectos de controlar el acceso a las obras.

El Contratista se compromete a emplear personal únicamente en conformidad con la Reglamentación Laboral Vigente, y será responsable total en caso de que este requisito no se cumpla.

Todos los requisitos indicados en el Contrato, para el personal del Contratista, se aplicarán igualmente al de sus subcontratistas, y el Contratista será el responsable total de que sean cumplidos. Especialmente, el Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones de la Seguridad Social de sus subcontratistas.

El Contratista establecerá un domicilio cercano a la obra a efectos de notificaciones.

La Propiedad tendrá la facultad de hacer intervenir, simultáneamente, en las obras a otros constructores o instaladores o personal propio suyo, además del Contratista participante en este Contrato.

La coordinación entre el Contratista y los demás constructores mencionados en el párrafo anterior, se hará según las instrucciones de la Dirección de obra. El Contratista se compromete a colaborar en estas instrucciones, teniendo en cuenta que deberán estar encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras sin producir perjuicios al Contratista.

El Contratista no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o a la Propiedad, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares,

tales como agua potable o de obra, servicios higiénicos, electricidad, siempre que esta utilización no le cause perjuicios o molestias apreciables y recibiendo como contraprestación por este servicio, unas cantidades razonables en función de los costes reales de las mismas.

Si alguna parte de la obra del Contratista depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otros contratistas o instaladores, o de la Propiedad, el Contratista inspeccionará estos trabajos previos y notificará inmediatamente a la Dirección de obra todos los defectos que haya encontrado, y que impidan la correcta ejecución de su parte.

El hecho de no hacer esta inspección o no notificar los defectos encontrados, significaría una aceptación de la calidad de la misma para la realización de sus trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el Contratista y cualquier otro constructor o instalador participante en la obra, el Contratista está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir hacia la Propiedad.

1.6. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Los materiales y la forma de su empleo estarán de acuerdo con las disposiciones del Contrato, las reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. La Dirección de obra podrá solicitar al Contratista que le presente muestras de todos los materiales que piensa utilizar, con la anticipación suficiente a su utilización, para permitir ensayos, aprobaciones o el estudio de soluciones alternativas.

El coste de los ensayos a realizar en los materiales o en las obras será a cargo del Contratista, en el caso de que así esté previsto en los Documentos del Contrato, o en el caso de que sea aconsejable hacerlos, como consecuencia de defectos aparentemente observados, aunque el resultado de estos ensayos sea satisfactorio.

En el caso que no se hubiese observado ningún defecto aparente, pero sin embargo, la Dirección de obra decidiese realizar ensayos de comprobación, el coste de los ensayos será a cargo del Propietario si el resultado es aceptable, y a cargo del Contratista si el resultado es contrario.

El Contratista garantizará el cumplimiento de todas las patentes o procedimientos registrados, y se responsabilizará ante todas las reclamaciones que pudieran surgir por la infracción de estas patentes o procedimientos registrados.

Todos los materiales que se compruebe son defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, y sustituidos por otros satisfactorios.

El Contratista será responsable del transporte, descarga, almacenaje y manipulación de todos sus materiales, incluso en el caso de que utilice locales de almacenaje o medios auxiliares del Propietario o de otros constructores.

1.7. RECEPCIÓN.

En el momento que el Contratista considere que haya terminado las obras, lo comunicará por escrito a la Propiedad, y a la Dirección de obra, y ésta fijará dentro de los diez días siguientes, el día y la hora que tendrá lugar la Recepción Provisional de las obras.

A ella deberá asistir la Dirección de las obras, el Arquitecto, el Aparejador, la Propiedad y el Contratista. En el caso de que el Contratista no asistiera a tal acto en el día y hora señalados, quedará automáticamente citado para el día siguiente a la misma hora.

Si no asistiera a este segundo acto, se procederá a la formación de un Acta sin su asistencia, entendiéndose que el Contratista acepta y da su conformidad a lo acordado.

La recepción libera al Contratista de todas las obligaciones contractuales, salvo las previstas en los párrafos siguientes de garantía. La fecha del Acta de Recepción será comienzo para contar las responsabilidades bienales y decenales que después se indican.

Cuando las obras no se hallaran en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta, y se especificarán en el mismo o en documento anexo las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección estime oportunas, para remediar los defectos observados. Se fijará un tiempo prudencial para subsanarlas, a juicio de la Dirección y aún cuando las obras se dieran por recibidas provisionalmente, no comenzará a contar el plazo de Garantía hasta tanto no hayan subsanado los defectos apuntados.

La relación de los trabajos y repasos a efectuar, se hará en folios separados, que se consideran anexos al Acta. La recepción no puede ser solicitada más que a la terminación de todas las obras previstas en el Contrato, salvo si en el Pliego de Condiciones particulares del Contrato se han previsto recepciones parciales.

Si transcurrido el plazo establecido, el Contratista no hubiera efectuado los trabajos y repasos acordados y consignados en el Acta antedicha, la Propiedad podrá efectuarlos por sus medios, cargando los gastos a la suma que en concepto de garantía haya sido retenida al Contratista durante el transcurso de la obra.

Una vez terminadas las obras, previamente a la Recepción Provisional de las mismas, el Contratista realizará una limpieza total del emplazamiento, retirando escombros, basuras y todas las instalaciones provisionales utilizadas durante las obras, dejando el emplazamiento en condiciones satisfactorias, a juicio de la Dirección de obra; igualmente repondrá las aceras o elementos de la urbanización adyacentes que hubiesen sido dañados para la realización de las obras. Así mismo, demolerá las casetas provisionales.

La Recepción Provisional de las obras, a efectos del presente contrato sólo se considerará hecha cuando la Propiedad y el Contratista así lo acuerden en el Documento correspondiente.

La formulación por el Propietario o el Arquitecto o Aparejador de la Dirección de Obra, de otros documentos de tipo oficial que sean precisos, tales como trámites municipales o del Ministerio de la Vivienda, etc., no tendrán el valor de dar por hecha la Recepción Provisional.

Caso de que se demore excesivamente el momento de la Recepción Provisional, por causas imputables al Contratista, la Propiedad podrá proceder a ocupar parcialmente las obras, sin que esto exima al Contratista de su obligación de terminar los trabajos pendientes, ni que pueda significar aceptación de la Recepción Provisional.

La duración del Plazo de Garantía será la establecida en las Condiciones Particulares, y como mínimo de 2 años a partir de la fecha de Recepción Provisional.

Los gastos de conservación del edificio durante el Plazo de Garantía en lo que corresponde a las obras realizadas por el Contratista, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista se obliga a reparar y subsanar todos los defectos de construcción que surgieran durante tal Plazo de Garantía, en todos los elementos de la obra realizada por él mismo.

En el caso de que durante el Plazo de Garantía de dos años, se observen en la obra realizada defectos que requieran una corrección importante, el Plazo de Garantía sobre los elementos a que se refiera este defecto, continuará durante otros dos años a partir del momento de la corrección de los mismos.

Si el Contratista hiciera caso omiso de las indicaciones para corregir defectos, la Propiedad se reserva el derecho de realizar los trabajos necesarios por sí misma, o con la ayuda de otros constructores, descontando el importe de los mismos de los pagos pendientes de las retenciones por garantía y reclamando la diferencia al Contratista en caso de que el coste de esta corrección de defectos fuese superior a la retención por garantía.

La devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía no obsta para que subsista la responsabilidad penal del Contratista, y las demás previstas en la Legislación vigente.

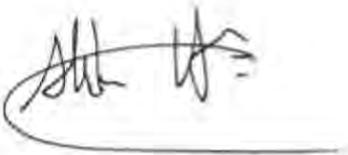
Se admitirán como días de condiciones climatológicas adversas a efectos de trabajos que deban realizarse a la intemperie aquellos en los que se dé alguna de las condiciones siguientes:

- La temperatura sea inferior a -2 grados C. después de transcurrida una hora desde la de comienzo normal de los trabajos.
- La lluvia sea superior a 10 mm. medidos entre las 7 h. y las 18 h.
- El viento sea tan fuerte que no permita a las máquinas de elevación trabajar y esto en el caso de que el Contratista no pudiera efectuar ningún otro trabajo en el que no se precise el uso de estas máquinas.
- Se podrá prever un plazo máximo de dos días, después de una helada prolongada, a fin de permitir el deshielo de los materiales y del andamiaje.

Si el Contratista desea acogerse a la demora por condiciones climatológicas adversas, deberá hacerlo comunicándoselo a la Dirección de Obra en el plazo máximo de siete días a partir de aquellos en los que existan condiciones climatológicas adversas.

Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

1.1. AISLAMIENTOS

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Materiales empleados para aislamiento térmico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento térmico son:

- Conductividad térmica.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua.
- Absorción de agua por volumen.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante, se especificarán:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

Materiales empleados para aislamiento acústico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento acústico son:

- Densidad aparente.
- Absorción acústica.
- Otras propiedades.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material, se especificarán:

- Conductividad térmica.
- Comportamiento frente al fuego.
- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Resistencia al choque blando.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La superficie deberá de encontrarse limpia y seca. Los salientes más importantes deberán eliminarse y los huecos rellenarlos con arena fina y seca, o bien aplicar una capa de mortero pobre. Todos los tabiques deberán ser construidos antes de la aplicación del pavimento; o al menos, levantados hasta una altura de dos hileras.

Deberá quedar garantizada y asegurada la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la colocación del material.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante, del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

- Comprobación de espesores y tipo del aislamiento térmico, fabricante, etc.
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.

- Evitación de puentes térmicos.

Se realizarán ensayos de:

- Continuidad térmica de los diferentes espesores en que se comercializan si la resistencia correspondiente a tales espesores.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua teniendo en cuenta la lámina o barrera de vapor si la tuviera.
- Absorción de agua por volumen.
- Deformación frente a cargas (módulo de elasticidad.).
- Resistencia a flexión y compresión.
- Aislamiento acústico.

NORMATIVA

Los materiales para aislamiento térmico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del Documento Básico Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación. (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo).

Los materiales para aislamiento acústico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la Ordenanza Municipal para la Protección contra Ruidos y Vibraciones.

Las Normas UNE que a continuación se indican:

UNE 53-037-76; UNE 53.144; UNE 53.215; UNE 56-906-74; UNE 53.312; UNE 7-405-76; UNE 85-205-78; UNE 53.028; UNE 53.029; UNE 53.126; UNE 53.127; UNE 53.181; UNE 53.182; UNE 53.205; UNE 53-310-78; UNE 53-351-78; UNE 56-904-76; UNE 56-905-74; UNE 56-906-74; UNE 56-907-74; UNE 56-908-74; UNE 56-909-74; UNE 56-910-74.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará por metro cuadrado incluso parte proporcional de cortes, uniones, rastreles y colocación.

Se medirá y valorará por metro lineal de coquilla, incluso parte proporcional de cortes, uniones y colocación.

1.2. CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el RITE o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en el RITE y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido.

Ensayos y pruebas

- Prueba hidrostática de redes de tuberías.
- Pruebas de libre dilatación
- Eficiencia térmica y funcionamiento

EJECUCION DE LAS OBRAS

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Tuberías de agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra

la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá

a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Mediante el procedimiento de recepción de los productos, equipos y sistemas que comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del mercado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

– Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación.

– Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra:

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del

aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

- Tuberías y accesorios de cobre. Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

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

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

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE

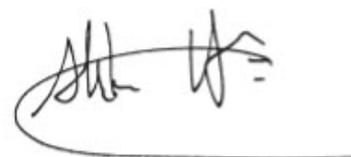
Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).
- Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.
- No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
- En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.
- El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.
- Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de climatización.

Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

CONDICIONES TÉCNICAS GAS

1. MATERIALES, ELEMENTOS Y ACCESORIOS

1.1. TUBERÍAS

Las tuberías que forman parte de las instalaciones receptoras han de ser de materiales con las características mecánicas adecuadas a la función que han de desempeñar y que no sufran deterioros ni por el gas distribuido ni por el medio exterior con el que están en contacto. Si esto no se cumple, deberán estar protegidos por un recubrimiento eficaz. Por ello, las tuberías que formen parte de las instalaciones receptoras, con las limitaciones que más adelante se expondrán, podrán ser de los siguientes materiales:

- Cobre
- Acero
- Acero inoxidable
- Polietileno

A continuación, se desarrollan las características y limitaciones de cada uno de estos materiales.

1.1.1. TUBERÍAS DE COBRE

El tubo de cobre utilizado para la construcción de instalaciones receptoras de gas ha de ser tubo redondo de precisión estirado en frío sin soldadura, para su empleo con accesorios (manguitos, codos, etc) soldados por capilaridad.

El tubo de cobre ha de estar compuesto por cobre desoxidado con fósforo con alto contenido en fósforo residual, denominado C-1130 según la norma UNE 37.141 y con un espesor mínimo de 1 mm para tuberías vistas, alojadas en vainas, empotradas o para la conexión de aparatos, y con un espesor mínimo de 1,5 mm para tuberías enterradas.

Las características mecánicas, así como las medidas y tolerancias, son las que se determinan en la citada norma UNE 37.141, y han de suministrarse en barra (estado duro), no permitiéndose el empleo de tubo en estado recocido (o blando) suministrado en rollo.

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, codos, curvas, conexiones por junta plana, etc., mediante soldadura por capilaridad estarán fabricados de tubo de cobre de las mismas características que el tubo al que han de unirse o podrán ser accesorios mecanizados de bronce o latón de características y propiedades según norma ISO 1338 (bronce y latón) o UNE 37.103 Parte 1 Ref. 6440 (latón), preparados para soldar al tubo de cobre por capilaridad. Las medidas y tolerancias de los accesorios de cobre, bronce o latón serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones más usuales de los tubos de cobre según la citada norma UNE 37.141.

Dimensiones de los tubos de cobre (según UNE 37.141)

Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Denominación Usual ($\varnothing_{int} \times \varnothing_{ext}$)
12	10	1	10 x 12
15	13	1	13 x 15
18	16	1	16 x 18
22	20	1	20 x 22
	19,6	1,2	19,6 x 22
28	19	1,5	19 x 22
	26	1	26 x 28
35	25,5	1,2	25,6 x 28
	25	1,5	25 x 28
42	33	1	33 x 35
	32,6	1,2	32,6 x 35
54	32	1,5	32 x 35
	40	1	40 x 42
64	39,6	1,2	39,6 x 42
	39	1,5	39 x 42
64	51,6	1,2	51,6 x 54
	51	1,5	51 x 54
64	61	1,5	61 x 64
	60	2	60 x 64

Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Denominación Usual (\varnothing_{int} X \varnothing_{ext})
76	73	1,5	73 x 76
	72	2	72 x 76
89	85	2	85 x 89
	84	2,5	84 x 89
108	104	2	104 x 108
	103	2,5	103 x 108

1.1.2. TUBERÍAS DE ACERO

El tubo de acero utilizado para la construcción de instalaciones receptoras de gas será de la calidad y dimensiones adecuadas a la instalación y al sistema previsto de unión entre tubos.

El tubo de acero se fabrica normalmente a partir de banda de acero laminada en caliente y soldada longitudinal o helicoidalmente.

La composición del tubo de acero soldado, helicoidal o longitudinalmente, ha de cumplir lo establecido en la norma UNE 36.090 y el tubo de acero sin soldadura ha de cumplir lo establecido en la norma UNE 36.080.

Los tubos de acero deberán cumplir la norma UNE 19.040 en lo relativo a dimensiones y las normas UNE 19.045 o 19.046, según sean con soldadura o sin soldadura, respectivamente, en lo relativo a las características de los mismos.

Los accesorios para la ejecución de uniones, derivaciones, codos, curvas, conexión por junta plana, etc., mediante soldadura, estarán fabricados con acero de las mismas características que las del tubo al que han de unirse. Las medidas y tolerancias de los accesorios de acero serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones más usuales de los tubos de acero según la citada norma UNE 19.040.

Dimensiones de los tubos de acero (según UNE 19.040)

DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR	DIÁMETRO INTERIOR	ESPESO R	DENOMINACIÓN USUAL
(DN)	(MM)	(MM)	(MM)	(POR Ø ROSCA)
10	17,2	12,6	2,3	3 / 8"
15	21,3	16,1	2,6	1/2"
20	26,9	21,7	2,6	3/4"
25	33,7	27,3	3,2	1"
32	42,4	36	3,2	1 1/4"
40	48,3	41,9	3,2	1 1/2"
50	60,3	53,1	3,6	2"
65	76,1	68,9	3,6	2 1/2"
80	88,9	80,9	4,0	3"
100	114,3	105,3	4,5	4"
125	139,7	129,7	5,0	5"
150	165,1	155,1	5,0	6"

1.1.3. TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE

El tubo de acero inoxidable utilizado para la construcción de instalaciones receptoras se fabrica normalmente por conformación mecánica de banda de acero inoxidable soldada longitudinalmente mediante soldadura eléctrica.

La composición del tubo de acero inoxidable será del tipo F 3504 (X 6 Cr Ni 19-10) según norma UNE 36.016.

En lo relativo a características y dimensiones, el tubo de acero inoxidable debe cumplir lo prescrito en la norma UNE 19.049.

Los accesorios para la ejecución de uniones, derivaciones, codos, curvas, conexión por junta plana, etc., mediante soldadura, estarán fabricados con acero inoxidable de las mismas características que las del tubo al que han de unirse mediante soldadura por capilaridad.

Las medidas y tolerancias de los accesorios de acero inoxidable serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones más usuales según la citada norma UNE 19.049.

Dimensiones de los tubos de acero inoxidable (según UNE 19.049)

DIÁMETRO EXTERIOR. (MM)	DIÁMETRO INTERIOR (MM)	ESPESOR (MM)	DENOMINACIÓN USUAL $\varnothing_{EXT} \times$ ESPESOR
12	10,8	0,6	12 x 0,6
15	13,8	0,6	15 x 0,6
18	16,6	0,7	18 x 0,7
22	20,6	0,7	22 x 0,7
28	26,4	0,8	28 x 0,8
35	33	1	35 x 1
42	39,8	1,1	42 x 1,1

1.1.4. TUBERÍAS DE POLIETILENO

El tubo de polietileno utilizado para la construcción de instalaciones receptoras, limitado a tramos enterrados o empotrados en paredes exteriores protegidos con vaina, deberá cumplir las prescripciones que se indican en la norma UNE 53.333 y la Empresa Suministradora asesorará en todo lo relativo a características dimensionales y técnicas de unión.

La unión de los tubos de polietileno se realizará por soldadura a tope o por soldadura por electrofusión, utilizando los accesorios adecuados en cada caso.

Los tubos de polietileno se clasifican por su diámetro exterior y por el SDR, que es la relación existente entre el diámetro exterior y el espesor del tubo. Los tramos en polietileno que deban estar sometidos a media presión A o media presión B deberán ser, como mínimo, de SDR 11 y los tramos que deban estar sometidos a baja presión deberán ser, como mínimo, SDR 17,6.

Los accesorios para la ejecución de uniones, derivaciones, codos, curvas, etc., mediante soldadura, estarán fabricados con polietileno de las mismas características que las del tubo al que han de unirse mediante soldadura a tope o por electrofusión.

Las medidas y tolerancias de los accesorios de polietileno serán acordes con las características dimensionales del tubo al que se han de unirse.

Los accesorios de polietileno preparados para realizar soldadura por electrofusión y los accesorios preparados para realizar soldadura a tope deberán ser compatibles con el tubo al que han de soldarse. Debido a las especiales características del tubo de polietileno, las Empresas Suministradoras asesorarán en todo lo relativo a características de los accesorios, técnicas de unión y maquinaria a utilizar y podrán suministrar los materiales necesarios (tubo, accesorios, maquinaria, etc)

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones de los tubos más usuales utilizadas para la realización de tramos de instalación enterrados:

Dimensiones de los tubos de polietileno

DIÁMETRO EXTERIOR. (MM)	BAJA PRESIÓN		MEDIA PRESIÓN	
	SDR	DIÁMETRO INTERIOR (MM)	SDR	DIÁMETRO INTERIOR (MM)
20	11	14	11	14
32	11	26,2	11	26,2
40	11	32,7	11	32,7
63	11	51,5	11	51,5
90	11	73,6	11	73,6
110	17,6	97,5	11	90

1.2. TIPOS DE DISPOSITIVOS 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.

En el trazado de la red de gas, hay que tener en cuenta que la profundidad de enterramiento recomendable de las válvulas de corte en instalaciones enterradas, es la siguiente:

Válvulas de red	Acera, zona ajardinada sin hormigón	60 cm
	Zona ajardinada con hormigón, zona rural con hormigón	80 cm
	Zona rural sin hormigón	100 cm
Válvulas de acometida		50 cm

En instalación normal, se instalarán las válvulas de acometida en una arqueta registrable. La arqueta podrá realizarse con muros de albañilería de ladrillo macizo de un pie, en hormigón armado o con módulos prefabricados.

El paso de las tuberías al interior de la arqueta se realiza a través de un pasamuros situado en una posición tal que la generatriz superior de la tubería quede a la profundidad indicada en la tabla anterior.

1.3. TALLOS

Se conoce como tallo a la parte de la instalación receptora que realiza la transición de la parte enterrada de la misma a la parte vista o empotrada en muros.

Los tallos que se utilicen para la realización de instalaciones receptoras deberán estar compuestos por dos materiales distintos unidos por un enlace fijo o monobloc, siendo polietileno el material para la parte enterrada y acero o cobre para la parte vista o empotrada en muros.

El enlace monobloc polietileno-acero o polietileno-cobre deberá estar protegido por una vaina metálica rellena de resina de poliuretano como protección antihumedad.

Los tallos de polietileno-cobre con salida del tubo al exterior para instalación vista, incorporan una vaina de acero inoxidable en el tramo exterior hasta una altura de 2 m protegida por un tapón de elastómero para evitar la entrada de agua, para dar protección mecánica al tubo de cobre.

En las tablas que se indican a continuación, se muestran las dimensiones de los tallos polietileno-acero y polietileno-cobre normalmente utilizados en la construcción de instalaciones receptoras.

Dimensiones de los tallos polietileno-acero

DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO DEL TUBO DE POLIETILENO. (MM)	DIÁMETRO DEL TUBO DE ACERO (MM)
25	32 SDR 11	33,7 (1")
32	40 SDR 11	42,4 (1 1/4")

DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO DEL TUBO DE POLIETILENO. (MM)	DIÁMETRO DEL TUBO DE ACERO (MM)
50	63 SDR 11	60,3 (2")
80	90 SDR 11	88,9 (3")

Dimensiones de los tallos polietileno-cobre

DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO DEL TUBO DE POLIETILENO. (MM)	DIÁMETRO DEL TUBO DE COBRE. (MM)	DIÁMETRO VAINA DE PROTECCIÓN TUBO (ACER. INOX)
25	32 SDR 11	22 (20 x 22)	35 (32 x35)
32	40 SDR 11	42 (40 x 42)	63,5 (60,5 x 63,5)
50	63 SDR 11	54 (51 x 54)	76 (73 x 76)

1.4. CONTADORES

Los contadores de gas están regulados por la Orden del M.O.P.U. de 26 de Diciembre de 1988. 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. Los contadores deberán estar homologados por la compañía.

Los contadores de gas están regulados por la Orden del M.O.P.U. de 26 de Diciembre de 1988. 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. Los contadores deberán estar homologados por la compañía.

En la tabla siguiente se indican las dimensiones y características más relevantes de los contadores de paredes deformables según se establece en la norma UNE 60.510.

CONTADOR (DENOM. G)	DISTANCIA ENTRE EJES (MM)	ALTURA MÁXIMA (MM)	CONEXIONES	CAUDAL MÁXIMO M ³ (N)/H	CAUDAL MÍNIMO M ³ (N)/H
G-4	160	305	G 7/8"	6	0,04
G-6	250	350	G 1 1/4"	10	0,06
G-16	(3)	420	G 2"	25	0,16
G-25	(3)	510	G 2 1/2"	40	0,25
G-40	(3)	660	DN 65	65	0,40
G-65	(3)	860	DN 80	100	0,65
G-100	(3)	940	DN 100	160	1,00
G-160	(3)	1.120	DN 150	250	1,60

- (1) Conexión roscada según norma ISO 228
- (2) Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526
- (3) Distancia no prescrita por norma

1.5. 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.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que se indican las funciones que puede realizar una vaina o conducto y los materiales permitidos.

FUNCIÓN	MATERIAL VAINAS (CONTIENEN UNA SOLA TUBERÍA)	MATERIAL CONDUCTOS (PUEDEN CONTENER UNA O VARIAS TUBERÍAS)
Protección mecánica	Siempre de acero	Materiales metálicos (acero, aluminio, cobre, latón, etc) con espesor mínimo de 1,5 mm. De obra, con espesor mínimo de 5 cm.
Tubo PE acceso a armarios	Material no deformable de rigidez suficiente (p. Ej. P.V.C.)	No se puede realizar conducto.
Ventilación tuberías Atravesar paredes o muros. Motivos decorativos.	Materiales metálicos. (acero, aluminio, cobre, latón, etc.) Material no deformable de rigidez suficiente (p. Ej. P.V.C.)	Materiales metálicos. (acero, aluminio, cobre, latón, etc.). De obra.

Se instalarán las tuberías de alimentación a cada una de las viviendas desde el armario de contadores por conducto de chapa metálica o vaina al discurrir por falso techo en la zona de planta calle. El conducto será continuo en todo su recorrido de forma que en caso de fuga la salida de éstas se realice hacia los extremos previstos para ventilación.

La separación mínima entre las paredes exteriores de los tubos será de 20 mm para posibilitar el mantenimiento, y cuando el diámetro de los mismos sea superior a este valor, la separación mínima entre sus paredes exteriores será la correspondiente a su diámetro exterior. La separación entre los tubos y la cara interior del conducto será la misma que la de los tubos entre sí. En cualquier caso, la sección transversal de los conductos tendrá una superficie máxima de 0,3 m².

1.6. ELEMENTOS DE SUJECIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías que se instalen en la modalidad «vistas», deberán estar convenientemente 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:

- 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.
- 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.).
- 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.
- 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.

2. MONTAJE DE TUBERÍAS PERTENECIENTES A LA INSTALACIÓN RECEPTORA

2.1. 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 otras tuberías, conductos o suelos, será:

	Curso paralelo (cm)	Cruce (cm)
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".

2.1.1. 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.

2.1.2. 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.

2.1.3. 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.

2.1.4. MATERIALES

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 elastómetro o material plástico, o bien encintado convenientemente la tubería en la zona de contacto.

En la sujeción de la tubería de cobre podrá utilizarse abrazadera de material plástico.

2.1.5. DISTANCIA ENTRE ABRAZADERAS.

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	Diametro	Distancia Maxima (M)	
		HORIZONTAL	VERTICAL
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

2.1.6. 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.
- Cobre: Cuando la tubería sea de cobre.

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.

2.1.7. 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 acabado del color que mas se asemeje al de la fachada, en caso de tuberías vistas exteriores.

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.

2.2. TUBERÍAS ALOJADAS EN VAINAS O CONDUCTOS.

Tendrán esta consideración las tuberías que discurran situadas en el interior de vainas (contratubos), o conductos (cajetines).

Será obligatoria esta modalidad de ubicación en los siguientes casos:

- A. En tuberías de cobre o acero cuando precisen protección mecánica o deban discurrir por cielos rasos, falsos techos, cámaras aislantes, huecos de elementos de la construcción o tuberías situadas en el subsuelo existiendo un local debajo de ellas cuyo nivel superior del forjado este próximo a la tubería.
- B. En tuberías que deban pasar por el vestíbulo o portal de finca, así como locales privados de la misma.
- C. En tuberías que deban pasar por un primer sótano aunque este se encuentre suficientemente ventilado, cuando el gas distribuido sea mas denso que el aire.
- D. En tuberías de polietileno para facilitar su instalación cuando discurra enterrada por zonas al aire libre como prevestíbulos o soportales, o cuando la tubería discurra a través de una vaina empotrada por el interior de paredes exteriores. En casos no será necesario que disponga de ventilación en los extremos.

Cuando las tuberías sean de cobre y discurran por fachadas exteriores, se deben proteger mecánicamente por vainas o conductos hasta una altura de 1,80 m respecto del nivel del suelo.

Las vainas o conductos serán continuos en todo su recorrido, de forma que en el caso de eventuales fugas, la salida de estos se realice hacia los extremos previstos para ventilación.

La superficie exterior de las vainas o de los conductos metálicos estará recubierta de una protección eficaz que impida su ataque por el medio exterior.

No se permitirá contacto de vainas o conductores metálicos con armaduras metálicas de la edificación ni con cualquier otra tubería.

2.2.1. VAINAS

Cada vaina contendrá un solo tubo. Cuando la tubería de distribución sea de acero la vaina también será de acero. Asimismo cuando la tubería sea de cobre, la vaina también será de cobre. Para este caso, se utilizada soldadura “fuerte” para la tubería interior y soldadura “blanda” para la vaina.

No se permitirá derivaciones en tuberías alojadas en vainas.

En el uso de vainas de acero destinadas a ventilación, los extremos de estos quedaran soldados a la tubería, ventilando la vaina al exterior a través de ventéos acabados en manguitos con rosca hembra tipo gas, de diámetro acorde con el de la vaina.

En la tabla siguiente se recoge el diámetro mínimo de vaina que corresponde a diferentes diámetros de la tubería interior.

DIAMETRO DE CALCULO Y DE VAINAS EN ACERO		
Designación rosca Tubería interior	Diámetro interior para cálculos de caudales	Designación rosca Tubería vaina
3/4"	21.7	1 1/4"
1"	27.3	1 1/2"
1 1/4"	36.0	2"
1 1/2"	41.9	2 1/2"
2"	53.1	3"
2 1/2"	68.9	4"
3"	80.9	4"

2.2.2. DIMENSIONADO Y DISEÑO DE LOS CONDUCTOS

La separación mínima entre las paredes exteriores de los tubos será de 20 mm para posibilitar su mantenimiento. Cuando su diámetro sea superior a este valor, la separación mínima entre sus paredes exteriores será la correspondiente a su diámetro exterior.

La separación mínima de los tubos a las cara interiores del conducto, será la misma que la de los tubos entre si. En cualquier caso si el conducto tiene a la vez como finalidad la ventilación de algún recinto en particular, la sección libre del conducto será como mínimo la exigida en la norma correspondiente.

La sección transversal de los conductos tendrá una superficie máxima de 0,3 m².

Para facilitar el mantenimiento o la reparación de los tubos se deberán efectuar registros practicables. Estos registros serán estancos con accesibilidad grado 2, y sus dimensiones mínimas serán 60 x 40 cm.

La distancia entre registros será la siguiente:

- Conductos horizontales: 3 m.
- Conductos verticales: Existirá un registro por planta.

2.3. TUBERÍAS EMPOTRADAS

Esta modalidad de ubicación estará limitada al interior de un muro o pared y se utilizará en los casos en que deban rodearse obstáculos o conexionar dispositivos alojados en cajetines:

Si la pared alrededor del tubo contiene huecos, estos deberán obturarse. Para estas instalaciones, se utilizara tubería de acero. La tubería deberá protegerse contra la corrosión, por medio de pintura y cinta de protección con solape al 50 %

2.3.1. CONDUCTOS

Los conductos podrán contener uno o varios tubos.

2.3.1.1. MATERIALES

De acuerdo con la función del conducto, los materiales deberán ser:

A. Para protección mecánica:

Su robustez será función de los posibles impactos o esfuerzos que puedan sufrir.

Se construirán con materiales tales como acero, aluminio, etc., tanto con sección rectangular como perfiles de chapa. El espesor mínimo será de 1,5 mm.

Se admitirán asimismo conductos realizados en obras cuyas paredes serán como mínimo de 5 cm de espesor.

B. Para evacuación de eventuales fugas:

Los materiales podrán ser metálicos o de obra. Este tipo de conductos se limitara para aquellos casos en que no sea posible o aconsejable la instalación de vainas metálicas.

C. Para decoración:

Cuando la misión del conjunto sea ocultar o disimular los tubos podrá emplearse cualquier material de solidez suficiente que no sea susceptible de deformaciones.

En cualquier caso se evitara la formación de cámaras o huecos donde pueda acumularse el gas en una eventual fuga.

D. Para varias funciones a la vez:

Cuando la misión del conducto sea múltiple, el material deberá cumplir con la condición más exigente.

2.4. TUBERÍAS ENTERRADAS.

Se considera que una tubería está enterrada cuando está alojada en el subsuelo sin que exista ningún local bajo ella.

2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN. PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO.

La zanja será siempre 15 cm, como mínimo, más profunda que la generatriz inferior de la tubería, con el fin de dejar un lecho de tierra seleccionada que proporcione un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

La profundidad de enterramiento de las canalizaciones deberá ser, por lo menos, igual a 50 cm, medidos entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno.

2.4.2. DISTANCIA A OTRAS CONDUCCIONES.

Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras o conducciones subterráneas, deberá disponerse entre las partes más cercanas a de las dos instalaciones, de una distancia, como mínimo, igual a 10 centímetros en los puntos de cruce y de 20 centímetros en los recorridos paralelos.

Una vez colocada la tubería se rellenará con tierra seleccionada hasta sobrepasar en 20 cm, su generatriz superior. Por encima de este relleno, se colocará una banda de señalización de la existencia de una tubería de gas enterrada.

2.4.3. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.

Las canalizaciones enterradas deberán estar protegidas contra la corrosión externa (protección pasiva) por medio de un revestimiento continuo que presente cualidades satisfactorias de resistividad (rigidez dieléctrica 10 kV), adherencia al metal e impermeabilidad al agua y al aire.

Para canalizaciones de acero de longitud superior a 10 metros se aplicará protección catódica (protección activa) a toda la canalización para asegurar en todo momento y en cualquier punto de la misma un potencial negativo con respecto al suelo de por lo menos 0,85 voltios.

Para canalizaciones de acero de longitud inferior a 10 m, bastará con aplicar (50% de solape) una protección pasiva mediante cintas plásticas utilizando los siguientes materiales:

- Capa de imprimación.
- Cinta anticorrosiva.
- Cinta de refuerzo mecánico.

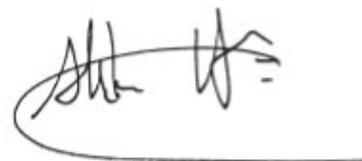
Se aplicarán a la tubería por el orden arriba indicado y han de ser compatibles entre sí.

Las cintas utilizadas estarán fabricadas de acuerdo con la norma DIN 3067.

La canalización de polietileno no requiere protección catódica. La de cobre se aislará del terreno recubriéndola con cinta de refuerzo mecánico con solape 50%.

Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1
REM: 166 – CC MAYORES OLIVER**

- **ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION.....	2
2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.....	4
3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION.....	5
4. CONDICIONES AMBIENTALES	5
5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	5
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	5
5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	6
5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.....	6
5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA.	7
6. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR	8
7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS	8
8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS	8
8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	9
8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	10
8.3 FORMACION	10
9. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.	10
9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	10
9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE	11
10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES	12
11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCION DE RIESGOS.....	13
12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.	18
13. CONDICIONES GENERALES.....	19

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.760 € (75 millones de pesetas).
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El citado Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales la Directiva 92/57/92 y del RD 39/97 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Así mismo mediante el RD 1627/97 se procede a la transposición al Derecho español de la Directiva 95/57/CEE por la que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil.

El Estudio Básico va dirigido a la eliminación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y a la reducción y control de los que no pueden eliminarse totalmente con el fin de garantizar las mejores condiciones posibles de seguridad y salud para todo el personal que participe en la ejecución de las obras proyectadas.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de:	PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
Ingeniero autor del proyecto:	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD, num.col.: 2453 COIAR
Titularidad del encargo:	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA CIF P5030300G DOMICILIO SOCIAL: PLAZA DE NUESTRA SEÑORA DEL PILAR. 50003 ZARAGOZA. DOMICILIO NOTIFICACIONES: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA. UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES. VÍA HISPANIDAD 20, 50009 ZARAGOZA. REPRESENTANTE: PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ (DNI 15.836.056-G) TELÉFONO: 976721910
Emplazamiento Obra:	CALLE DE TEODORA LAMADRID, 70. 50.011 ZARAGOZA.
Presupuesto ejecución material	41.819,91 EUROS
Plazo de Ejecución previsto:	1 MES
Número máximo de operarios:	3
Total aproximado de jornadas:	20
OBSERVACIONES:	

3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/ 1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

4. CONDICIONES AMBIENTALES

Los trabajos se realizan tanto en el exterior como en interior de locales (salas de calderas) tal y como se ha descrito en la memoria y se observa en los planos.

5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el documento de memoria del presente proyecto.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Desde calle de Teodora Lamadrid 70.
Edificaciones colindantes	No
Suministro de energía eléctrica	Si
Suministro de agua	Si
Sistema de saneamiento	Si
Servidumbres y condicionantes	No
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	No
Movimiento de tierras	No hay
Cimentación y estructuras	No hay
Cubiertas	No hay
Albañilería y cerramientos	Si
Acabados	(*)
Instalaciones	Si
OBSERVACIONES: (*) Se consideraran, únicamente, las inherentes a la instalación objeto de proyecto.	

5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios el lugar del emplazamiento de la obra. Los cuadros de obra para el suministro dispondrán de los elementos de protección magnetotérmica y diferencial necesarios.

5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc... En el caso de que esto no sea posible, se dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el

comienzo de la obra.

5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIÉNICOS	
x	Vestuarios con asientos y taquillas.
x	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
x	Duchas, con agua fría y caliente.
x	Retretes.

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la siguiente tabla, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROXIMADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En la obra
Asistencia Primaria Centro de Salud	Centro de Salud Oliver. Calle San Alberto Magno 23, 50011 Zaragoza.	650 metros
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Avenida San Juan Bosco, 15, 50009 Zaragoza	2,6 kilómetros

5.5 SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una

empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

6. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR

Quedan especificados en la memoria y pliegos de condiciones del proyecto al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Servicios afectados: No se afecta ningún servicio público

7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos será el siguiente:

- Desmontaje de los generadores de aire caliente actuales con la correspondiente parte de la instalación de gasóleo, y entrega a gestor de residuos autorizado.
- Instalación de nuevas calderas murales en armario térmico.
- Montaje de chimeneas.
- Montaje de instalación hidráulica. Conexión con instalación actual.
- Instalación receptora de gas y conexión con los nuevos receptores.
- Acondicionamiento, limpieza y pintado de la sala de calderas.
- Puesta en marcha de la instalación.

8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS

Se seleccionan procedimientos, equipos y medios proporcionados en función de las características particulares de la obra y de las tecnologías disponibles de modo que se obtenga la máxima seguridad posible para los trabajadores que participen en la misma.

De conformidad con el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán los principios de acción preventiva y en particular las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento.

- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas (no existen en la obra que nos ocupa).
- La recogida de materiales peligrosos utilizados (en la presente obra no existen).
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- * Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
- * Guantes de cuero
- * Guantes de goma fina
- * Guantes de soldador
- * Guantes dieléctricos
- * Botas impermeables al agua y a la humedad
- * Botas de seguridad de lona (clase III)
- * Botas de seguridad de cuero (clase III)
- * Botas dieléctricas
- * Monos o buzos
- * Trajes de agua
- * Gafas contra impactos y antipolvo
- * Gafas para oxicorte
- * Pantalla de seguridad para soldador
- * Mascarillas antipolvo
- * Filtros para mascarillas
- * Protectores auditivos
- * Mandiles de soldador
- * Polainas de soldador

- * Manguitos de soldador
- * Cinturón antivibratorio

8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- * Pórticos protectores de líneas eléctricas
- * Vallas de limitación y protección
- * Señales de tráfico
- * Señales de seguridad
- * Cintas de balizamiento
- * Topes de desplazamiento de vehículos
- * Barandillas
- * Redes
- * Lonas
- * Soportes y anclajes de redes y lonas
- * Cables de sujeción de cinturón de seguridad
- * Anclajes de cables
- * Casetas de operadores de máquinas
- * Limitadores de movimiento de grúas
- * Anemómetros
- * Balizamiento luminoso
- * Extintores
- * Interruptores diferenciales
- * Tomas y red de tierra
- * Transformadores de seguridad

8.3 FORMACION

Corresponde a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos adoptar las medidas pertinentes para la adecuada formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

9. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.

9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen.

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
	Trabajos con presencia de tensión (media y baja tensión)	Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
OBSERVACIONES:		

9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al mismo nivel	
	Caídas de operarios a distinto nivel	
	Caídas de objetos sobre operarios	
	Caídas de objetos sobre terceros	
	Choques o golpes contra objetos	
	Trabajos en condiciones de humedad	
	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Cuerpos extraños en los ojos	
	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS		Grado
	Orden y limpieza en los lugares de trabajos	Permanente
	Recubrimiento o distancia de seguridad (1m) a líneas	Permanente

	eléctricas B.T.	
	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	Alternativa al vallado
	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
	Evacuación de escombros	Frecuente
	Escaleras auxiliares	Ocasional
	Información específica	Para riesgos concretos
	Cursos y charlas de formación	Frecuente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLERO
	Cascos de seguridad	Permanente
	Calzado protector	Permanente
	Ropa de trabajo	Permanente
	Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
	Gafas de seguridad	Frecuente
	Cinturones de protección del tronco	Ocasional
	Guantes para trabajos en tensión	Permanente
	Elementos aislantes (Banqueta aislante, pértigas, etc)	Frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

Los trabajos necesarios para el desarrollo de las obras definidas en el Proyecto de referencia, implican riesgos eléctricos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura
- En proximidad de líneas eléctricas de alta y media tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

También se indican a continuación las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCION DE RIESGOS

Estabilidad y solidez. Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta el número de trabajadores que los ocupen, las cargas máximas y su distribución y los factores externos que pudieran afectarles. Si los elementos no aseguran su estabilidad propia deberán adoptarse fijaciones apropiadas y seguras con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario.

Caída de objetos. Se establece como obligatorio el uso del casco para todos los trabajadores y personal de la obra así como para toda aquella persona que visite la misma. Los materiales, equipos y herramientas deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su caída, desplome o vuelco.

Caídas de altura. Los andamios, pasarelas y plataformas en las que el riesgo de altura de caída sea superior a los 2,00 m irán equipados con barandillas resistentes de 90 con de altura equipadas con reborde de protección, pasamanos y protección intermedia. En los trabajos de montaje de estructura, cubiertas y otros se colocarán redes horizontales y se utilizarán, con carácter obligatorio, cinturones de seguridad con anclaje.

Factores atmosféricos: Al objeto de proteger a los trabajadores se suspenderán los trabajos cuando las inclemencias atmosféricas sean tales que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios. Tendrán las condiciones de estabilidad y solidez anteriormente señaladas. Así mismo quedarán protegidos y utilizados de modo que se evite que las personas

caigan o estén expuestas a las caídas de objetos. Los andamios móviles deberán asegurarse contra desplazamientos involuntarios. Todos los andamios serán inspeccionados por persona competente antes de sus puestas en servicio, a intervalos regulares en lo sucesivo y después de cualquier modificación, período de utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Escaleras de mano. Se estará a lo dispuesto en el RD 486/97 de 14 de abril.

Aparatos elevadores y accesorios de izado. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica. No obstante deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que están destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento y ser anejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada. Deberá colocarse en los propios aparatos y de manera visible la indicación de la carga máxima que admiten. Los aparatos elevadores y sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que están destinados.

Vehículos y maquinaria para manipulación de materiales. Deberán ajustarse a su normativa específica si bien deberán estar diseñados y contruidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado. Con el fin de evitar que caigan en las excavaciones o en el agua se dispondrán en el perímetro de éstas las correspondientes balizas, topes y señalizaciones. Los vehículos irán equipados con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica si bien deberán estar diseñados y contruidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado.

Instalaciones de distribución de energía. Deberán mantenerse y verificarse con regularidad. Las existentes antes del comienzo de la obra deben localizarse, verificarse y señalizarse claramente. No se llevarán a cabo trabajos dentro del radio de 5 metros de cualquier tendido eléctrico aéreo; en su caso deberá procederse a dejar el tendido sin tensión. Se colocarán avisos o barreras para mantener a las personas y vehículos alejados de los tendidos eléctricos. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que

circular bajo un tendido eléctrico que no pueda dejarse sin tensión se utilizará señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura de modo que se garantice en todo momento el alejamiento adecuado.

Instalación eléctrica. Se estará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico e Instrucciones MIE BT complementarias. Se adoptarán las protecciones pertinentes contra contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones diferenciales y de tierras. Así mismo se adoptarán las protecciones contra riesgo de incendio y explosión. Los dispositivos de protección deben ser acordes a las condiciones de suministro, potencia instalada y competencia de las personas que han de tener acceso a la instalación.

Ataguías. No se prevén en la obra.

Vías y salidas de emergencia. Deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo podrán evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. Las vías de salida específicas de emergencia quedarán señalizadas conforme al RD 485/97; la señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente para asegurar su duración durante toda la duración de la obra. Las vías de salida de emergencia así como sus accesos y puertas no deben quedar obstruidas en ningún momento por objeto alguno de forma que deben poder utilizarse sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia deberán quedar equipadas con alumbrado de emergencia autónomo.

Ventilación. Las condiciones particulares de la obra hace que no se requieran medidas concretas en relación con la ventilación; las disponibilidad de aire limpio en cantidad suficiente para los trabajadores queda asegurada en cualquier caso sin necesidad de adoptar ninguna medida específica.

Ruido. No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Se facilitarán cascos de protección acústica para los trabajos de utilización de compresores neumáticos.

Polvo, gases y vapores. No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Para casos específicos se facilitarán a los trabajadores mascarillas para protección contra polvo; no se prevé que en la obra se

produzcan riesgos de inhalación de gases ni vapores ni presencia en atmósferas peligrosos.

Iluminación. Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra tendrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener iluminación artificial adecuada y suficiente; se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color de la luz artificial no alterará ni influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización. Los puntos de luz estarán colocados de forma que no suponga riesgo alguno para los trabajadores. Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Temperatura. Será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias los permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y de las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Puertas y portones. Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que impida salirse de los raíles y caerse. Las que se abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse. Las situadas en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizadas de modo adecuado. En las inmediaciones de los portones destinados a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento. Las puertas mecánicas deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores; deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas. No se prevé que en la obra existan zonas de acceso limitado. Las vías de circulación destinadas a vehículos se situarán a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Muelles y rampas de carga. Adecuadas a las cargas transportadas. Los muelles deben tener al menos una salida y las rampas deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo. Las dimensiones del puesto de trabajo permitirán que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios. Las condiciones de la obra hacen que no sea exigible la existencia de local específico de primeros auxilios. No obstante se adoptarán las medidas pertinentes para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Así mismo se dispondrá en la propia obra de un botiquín adecuadamente dotado con los productos al uso (algodón, gasas, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurio-cromo, “tiritas”, etc.). Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Servicios higiénicos. Los trabajadores deberán disponer en la propia obra de vestuarios, lavabos y retretes; los vestuarios contarán con taquillas y bancos. Serán utilizados por separado por hombres y mujeres.

Locales de descanso. Los trabajadores deberán poder disponer en la propia obra de un local con al menos una mesa y asientos con respaldo con capacidad para acoger a todos los trabajadores que simultáneamente estén presentes en el trabajo.

Locales de alojamiento. No se requieren.

Mujeres embarazadas y madres lactantes. Deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos. Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Acceso a la obra y perímetro de la misma. Estarán señalizados claramente visibles e identificables.

Agua potable y bebida. Los trabajadores deberán disponer en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población

Comidas. Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

13. CONDICIONES GENERALES

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será el ingeniero director de obra que al efecto designe el promotor. Sus responsabilidades serán las que establece el artículo 8 del RD 1627/97.

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas son las que señala el artículo 11 del RD 1627/97 siendo las de los trabajadores autónomos las indicadas en el artículo 12.

Se llevará el libro de incidencias conforme al artículo 13 del RD 1627/97. La información a los trabajadores se llevará a cabo conforme al artículo 15.

Se llevará a cabo el aviso previo por parte del promotor a la autoridad laboral competente antes del inicio de los trabajos conforme a lo señalado en el artículo 18 del RD 1627/97 y con el contenido indicado en el anexo III de dicha norma.

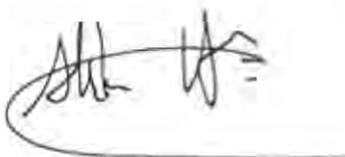
Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

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

Zaragoza, Febrero de 2017

El/Los
promotores

El Ingeniero Industrial al servicio de DOLMEN, Ingeniería y
Servicios Técnicos S.L.P.



Alberto Hernández Bernad
Colegiado nº 2453 COIIAR

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1
REM: 166 – CC MAYORES OLIVER**

- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS										
1.01	<p>Ud ACONDICIONAMIENTO SALA DE CALDERAS</p> <p>Ud. Acondicionamiento de sala de calderas existente consistente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desmontaje de generadores de aire caliente marca Lasian L-80 y Met Mann MM-160-G con sus respectivos quemadores, que conforman la instalación térmica actual, reduciéndolos a tamaños suficientes, si es necesario, para poder sacarlos por huecos existentes en la salas de calderas. - Desmontaje de equipamiento existente que no sea válido, así como canalizaciones eléctricas no válidas y desmontaje del cuadro eléctrico. - Traslado a dependencias municipales de equipos o elementos de la instalación expresamente señalados por responsables municipales. El resto serán retirados y trasladados a vertedero autorizado. - Limpieza y saneamiento general de la sala para la ubicación de los nuevos equipos, no generadores, que irán instalados en la misma. - Pintado en blanco de la futura sala de instalaciones con pintura plástica al agua. <p>Incluso medios auxiliares de demolición y transporte a vertedero autorizado de residuos generados. Terminado.</p>							1,00	695,36	695,36
1.03	<p>Ud DESMONTAJE DIFUSORES</p> <p>Ud. Desmontaje de 20 difusores distribuidos por el centro que dan servicio de calefacción correspondientes al generador de aire caliente Met Mann MM-160-G,y colocación de placa 60x60 cm en falso techo. Traslado a dependencias municipales de elementos de la instalación expresamente señalados por responsables municipales. El resto serán retirados y trasladados a vertedero autorizado.</p>							1,00	330,32	330,32
TOTAL CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS.....									1.025,68	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 2 EQUIPOS TÉRMICOS										
2.01	<p>Ud GRUPO TÉRMICO WOLF CGB 68</p> <p>Grupo térmico compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 caldera mural de condensación a gas solo calefacción CGB 68. Potencia 80/60° C: 67,0 / 70,1 kW, potencia 50/30° C: 69,7 / 75,8 kW, rendimiento hasta 110%. tamaño 1.020x565x548 mm. Ventilador modulante porporcional aire/gas, combustión estable desde el 20 al 100%.Intercambiador de aluminio/magnesio/silicio cilíndrico, de superficie aleteada. Adaptación automática en función de salida de humos. Posibilidad de trabajar en gas natural o en propano y con circuitos de calefacción de hasta 6 bar de presión. - Conjunto hidráulico con aguja de equilibrado para 2 calderas conexionado a derechas compuesto de: * 2 Conjuntos hidráulicos con bomba con: - Bomba modulante de alta eficiencia (IEE<0,23) DN32 conexión 2". - Válvula de seguridad de 3 bar. - 2 Válvulas de corte con termómetro - Válvula antirretorno - Manómetro 0-10 bar - Conexión 1" para vaso de expansión, conexiones superiores a caldera de 1 1/2" y conexiones inferiores de 2" - Aislamiento. - Altura 370 mm. - Kit de salida de humos para calderas DN 110/160 a colector DN 160 para conexión de 2 calderas en secuencia atmosférica (tiro forzado). Incluye: * 2 rejillas de aspiración DN 160 * 2 tubos DN 110 x 500 mm polipropileno * 2 codos 87° con toma de registro DN110 polipropileno * 2 colectores con conexión DN 110/160 polipropileno * toma final DN 160 con toma de registro y salida de condensados polipropileno * sifón para evacuación de condensados polipropileno - 2 vaso de expansión de 35 litros. - Módulo de ampliación KM, para regulación de instalaciones con aguja hidráulica o regulación para calderas en secuencia (hasta 4 equipos). - Puesta en marcha de la instalación y programación de la regulación según órdenes y consignas establecidas por el Ayuntamiento o la dirección facultativa. - Instalado según esquema de principio. 							1,00	6.802,97	6.802,97
3.79	<p>Ud NEUTRALIZACIÓN DE CONDENSADOS</p> <p>Ud. Neutralización de condensados. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bomba para elevación de condensados con señal de alarma libre de potencial. - Depósito de condensados con tapa y soporte a pared. - Bomba de condensados cableada lista para su montaje. - Manguera de PVC 10 mm para conducción hasta desagüe más cercano. - Válvula antirretorno. - Adapatador para conducción de condensados. - Neutralizador para condensados hasta 150 kW. - Carga neutralizador 5 kg. <p>Completamente instalado.</p>							1,00	425,12	425,12
99.02	<p>Ud ARMARIO CALDERAS</p> <p>Ud. Armario de chapa de acero galvanizado para calderas, con ventilación según normativa, así como huecos para chimeneas y conexiones hidráulicas. Dimensiones largo 1.710 mm, ancho 800 mm, alto 2.000 mm. Incluso sujección a paramento y ventilación de acuerdo a planos. Totalmente instalado.</p>							1,00	1.032,24	1.032,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.01	Ud CLIMATIZADOR SERVOCLIMA Ud. Climatizador marca Servoclima modelo CTA-10V, para climatización de salón de actos. Caudal de aire 11.000 m3/h, con batería de calor de 70 kW y previsión de batería de frío. Medida la unidad instalada, incluyendo ayudas en albañilería para introducción de equipo en la sala.						1,00	5.302,45	5.302,45
9.02	PA CONEXIÓN CON CONDUCTOS EXISTENTES PA. Conexión de la impulsión y retorno de aire con los conductos existentes en la futura sala de instalaciones. Incluye pequeño material.						1,00	634,59	634,59
TOTAL CAPÍTULO 2 EQUIPOS TÉRMICOS									14.197,37

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN HIDRÁULICA									
3.01	Ud BOMBA SEDICAL AM 40/12-B Ud. Bomba de circulación marca Sedical modelo AM 40/12-B, de rotor húmedo de alta eficiencia para calefacción y refrigeración con motor síncrono de imán permanente, y variación de frecuencia y de presión incorporada. Aislamiento del motor clase H, que permite el bombeo de líquidos de 15°C a 95°C, protección IP 44, tensión de alimentación monofásica, potencia consumida 0,20 kW e intensidad 0,42 A. Presión de trabajo 6 bar, conexiones DN40 y peso 16,10 kg. Medida la unidad instalada.						1,00	970,37	970,37
3.03	Ud BOMBA SEDICAL AM 40/18-B Ud. Bomba de circulación marca Sedical modelo AM 40/18-B, de rotor húmedo de alta eficiencia para calefacción y refrigeración con motor síncrono de imán permanente, y variación de frecuencia y de presión incorporada. Aislamiento del motor clase H, que permite el bombeo de líquidos de 15°C a 95°C, protección IP 44, tensión de alimentación monofásica, potencia consumida 0,46 kW e intensidad 0,59 A. Presión de trabajo 6 bar, conexiones DN40 y peso 16,10 kg. Medida la unidad instalada.						1,00	1.302,13	1.302,13
3.04	Ud PUENTE MANOMÉTICO Ud. Puente manométrico para medida de la presión diferencial entre la aspiración y descarga de cada bomba, compuesto de tubería de acero de 1/2", llaves de corte y manómetro 0-6 bar conexión radial glicerina. Medida la unidad instalada.						3,00	105,54	316,62
3.05	Ud CONTADOR DE ENERGÍA UD. Contador de energía estático Sedical Superstatic 440 con cable de 3 m, cabezal Supercal 531, caudal nominal 10 m3/h, pérdida de carga a caudal nominal 0,25 bar, diámetro de conexión DN 40 en latón, longitud sin racores 300 mm. Incluye batería de larga duración (11 + 1 años) o alimentación por red, varias tensiones, par de sondas de temperatura Pt500 con cable de 2 m, par de vainas para inserción de sondas e informe de calibración MID. Medida la unidad instalada.						1,00	742,53	742,53
3.07	Ud MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DN50 Ud. Amortiguador de ruidos y vibraciones de simple onda para tuberías, DN 50. Cuerpo de neopreno, bridas PN-10 zincadas, presión máxima 15 bar, temperatura máxima 10°C a 115°C. Medida la unidad instalada.						4,00	155,46	621,84
3.70	Ud VÁLVULA MARIPOSA DN 50 Ud. Válvula de mariposa con bridas DN50 con accionamiento manual, característica Kvs 85 (agua a 90°C), cuerpo GG25, disco GGG niquelado, eje AISI304, junta EPDM. Con cierre absolutamente estanco en los dos sentidos de paso de líquido. Condiciones nominales -10°C a +130°C PN6/10/16. Medida la unidad instalada.						14,00	158,31	2.216,34
3.10	Ud VÁLVULA BOLA DN 50 Ud. Válvula de mariposa con bridas DN50 con accionamiento manual, característica Kvs 85 (agua a 90°C), cuerpo GG25, disco GGG niquelado, eje AISI304, junta EPDM. Con cierre absolutamente estanco en los dos sentidos de paso de líquido. Condiciones nominales -10°C a +130°C PN6/10/16. Medida la unidad instalada.						5,00	56,12	280,60
3.11	Ud VÁLVULA DE BOLA DN 32 Ud. Válvula de bola de latón DN 32. Medida la unidad instalada.						5,00	31,93	159,65

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.99	Ud VÁLVULA DE BOLA DN 25 Ud. Válvula de bola de latón DN 25. Medida la unidad instalada.						2,00	25,05	50,10
3.12	Ud TERMÓMETRO CON VAINA Ud. Termómetro con vaina para medición de temperatura del fluido caloportador. Totalmente instalado y en funcionamiento.						12,00	44,77	537,24
3.98	Ud CONTADOR DE AGUA Ud. Contador de agua fría de llenado de la instalación, chorro único, cabezal orientable 360°, DN20 con racores incluidos. Medida la unidad instalada.						1,00	40,50	40,50
3.13	Ud LLENADO DE LA INSTALACION Ud. Llenado de la instalación compuesto por contador, manómetro de glicerina radial 0-6 bar, kit de llenado de la instalación Ref. 24.84.442 con desconector hidráulico compuesto por filtro, reductora de presión ajustable, desagüe según UNE EN 1717, llaves de corte y aislamiento. Incluye mano de obra y pequeño material, así como conexión con red de abastecimiento general.						1,00	299,88	299,88
3.14	Ud PURGADOR RÁPIDO AUTOMÁTICO Ud. Purgador rápido automático para evacuación de aire en puntos superiores de la instalación. Totalmente instalado.						6,00	49,92	299,52
3.16	Ud FILTRO EN Y DN 50 Ud. Filtro tipo "y" con bridas, cuerpo CG-25, tapa GG-25 de acero inoxidable AISI, PN-16, DN 50. Medida la unidad instalada.						3,00	175,06	525,18
3.19	Ud VÁLVULA ANTIRRETORNO DN50 Ud. Válvula anti retorno DN 50 con bridas, doble clapeta con muelle, hasta 130°C, PN 16, cuerpo GG25, clapeta en bronce (o AISI 316), eje y muelle inoxidable V4A, junta EPDM, rodamiento PT-FE, montaje en horizontal o vertical. Medida la unidad instalada.						4,00	164,05	656,20
3.21	Ud VASO DE EXPANSIÓN 50 LITROS Ud. Vaso de expansión Sedical NG 50/6 de 50 litros, para sistemas cerrados de calefacción, de membrana, conexiones roscadas, temperatura de diseño 120°C, presión hasta 6 bar, temperatura continua máxima membrana 70°C, homologado según directiva 2014/68/UE de aparatos a presión. Medida la unidad instalada.						1,00	172,78	172,78
3.22	Ud VACIADO DE LA INSTALACIÓN Ud. Vaciado de la instalación en punto bajo de la misma, consistente en tubería de acero negro DN32 hasta sumidero. Incluye válvula de corte. Medida la unidad instalada.						1,00	128,69	128,69
3.95	Ud VÁLVULA DE 3 VÍAS ROSCADA 2" MOTORIZADA Ud. Válvula de tres vías Sedical V5013R1099, diámetro roscado 2", PN 16, Kvs 16 con cabezal de control de señal 3 puntos modelo ML7420A6025. Medida la unidad instalada.						1,00	434,50	434,50
3.26	Ud MANÓMETRO GLICERINA CON LLAVE Ud. Manómetro 0-4 bar con conexión radial, de glicerina para medición de la presión en circuito hidráulico. Incluso llave de corte. Totalmente instalada.						6,00	33,08	198,48

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.28	<p>ml TUBERÍA ACERO NEGRO DIN 2440 2" AISLADA INTERIOR</p> <p>ml. Tubería de acero negro sin soldadura tipo DIN-2440 2" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios como soportes y fijaciones, aislada con caucho rubaflex de espesor 30 mm, instalada. Totalmente instalada, incluso señalización e imprimación. Incluye picajes y conexiones en tuberías de instalación térmica existentes según esquema de principio.</p>						123,00	47,17	5.801,91
3.88	<p>ml TUBERÍA ACERO NEGRO DIN 2440 2" AISLADA EXTERIOR</p> <p>ml. Tubería de acero negro sin soldadura tipo DIN-2440 2" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios como soportes y fijaciones, aislada con caucho rubaflex de espesor 40 mm, instalada. Totalmente instalada, incluso señalización e imprimación. Incluye picajes y conexiones en tuberías de instalación térmica existentes según esquema de principio.</p>						15,00	52,76	791,40
3.87	<p>ml TUBERÍA ACERO NEGRO DIN 2440 2" AISLADA EXTERIOR FRÍO</p> <p>ml. Tubería de acero negro sin soldadura tipo DIN-2440 2" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios como soportes y fijaciones, aislada con caucho rubaflex de espesor 50 mm, instalada. Totalmente instalada, incluso señalización e imprimación. Incluye picajes y conexiones en tuberías de instalación térmica existentes según esquema de principio.</p>						10,00	67,39	673,90
3.84	<p>ml TUBERÍA ACERO NEGRO DIN 2440 1 1/4" AISLADA INTERIOR</p> <p>ml. Tubería de acero negro sin soldadura tipo DIN-2440 1 1/4" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios como soportes y fijaciones, aislada con caucho rubaflex de espesor 25 mm, instalada. Totalmente instalada, incluso señalización e imprimación. Incluye picajes y conexiones en tuberías de instalación térmica existentes según esquema de principio.</p>						3,00	36,51	109,53
3.83	<p>ml TUBERÍA ACERO NEGRO DIN 2440 1" AISLADA INTERIOR</p> <p>ml. Tubería de acero negro sin soldadura tipo DIN-2440 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios como soportes y fijaciones, aislada con caucho rubaflex de espesor 25 mm, instalada. Totalmente instalada, incluso señalización e imprimación. Incluye picajes y conexiones en tuberías de instalación térmica existentes según esquema de principio.</p>						3,00	31,98	95,94
3.31	<p>ml COLECTOR</p> <p>Ud. Colector corrido de la instalación térmica en circuito primario para distribución de circuitos secundarios, hecho de tubería de acero sin soldadura DIN 2448 negra, diámetro 8" y longitud 2,34 metros. Incluye imprimación, picajes para conexión de circuitos de impulsión/retorno, bridas ciegas para circuitos en reserva, aislamiento de caucho rubaflex 40 mm y llave de corte para separación de impulsión y retorno. El colector tendrá una longitud suficiente para la futura instalación de hasta 2 circuitos más de impulsión y retorno. Medida la unidad instalada.</p>						1,00	1.041,88	1.041,88
TOTAL CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN HIDRÁULICA.....									18.467,71

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 OBRA CIVIL									
4.04	Ud CANALIZACIONES DE DESAGÜE Y SUMIDERO Ud. Canalizaciones de desagüe de la sala de instalaciones, con tuberías empotradas en pavimento y adosadas a los paramentos, desde cada punto de vaciado de la nueva instalación hasta desagüe más cercano existente, incluso nuevo sumidero de diámetro 90 mm. con obras de albañilería y pequeño material. Terminado.						1,00	321,76	321,76
4.05	Ud AYUDAS ALBAÑILERÍA Ud. Ayudas de albañilería en obra para pasos de instalaciones, incluso sellado, fijación de soporte, descarga y elevación de materiales y todos los trabajos necesarios para que la instalación quede perfectamente montada y en condiciones de uso.						1,00	425,02	425,02
4.06	Ud CONEXIÓN CON INSTALACIÓN EXISTENTE Ud. Conexión con circuito enfriadora, incluyendo vaciado de la instalación, corte de tubería, colocación de válvulas y conexión.						1,00	260,80	260,80
TOTAL CAPÍTULO 4 OBRA CIVIL.....									1.007,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS									
IRG1.01	Ud ACOMETIDA PE 32/CU (25 m3/h) Ud. Tallo para acometidas polietileno - cobre acodado DN 32. Caudal máximo 25m3/h. Incluso parte proporcional de zanja y posterior relleno y acondicionamiento del pavimento.						1,00	231,82	231,82
IRG2.01	Ud PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE IRG Ud. Realización de la prueba de estanqueidad para los tramos instalados en los términos descritos en la UNE 60.670-8:2014. Incluido realización de certificado de instalación receptora ejecutada.						1,00	333,69	333,69
IRG2.05	Ud REGULADOR INDIVIDUAL PARA CALDERA Ud. Regulador individual marcagas FRG 2MBL modelo FBL04Z 110 o similar, para baja presión, presión de entrada máxima 1 bar, rango presión de salida 20-30 mbar, diámetro de conexión 1", con seguridades de máxima y mínima , incluyendo accesorios y elementos necesarios para su correcto funcionamiento y mantenimiento.						2,00	121,40	242,80
IRG6.01	Ud MANÓMETRO Ud, Manómetro de conexión radial diámetro 100 mm, presión 0 a 6 ar, conexión de rosca 1/2", clase +-1%, valor de fondo de escala, rosca macho BSP, ejecución en acero inoxidable, protección IP-55. Incluye válvula portamanómetros en acero con posición de descarga, conexión 1/2" M/H. Medida la unidad instalada.						2,00	70,49	140,98
IRG3.01	MI TUB. GAS COBRE RÍGIDO D=35/32 mm. MI. Tubería para gas natural o propano en cobre rígido UNE 37141-76 de D=35/32 mm., totalmente instalado, i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, pintado en color amarillo, etc.						6,00	30,64	183,84
D32MA015	MI TUB. GAS COBRE RÍGIDO D=20/22 mm. MI. Tubería para gas natural o propano en cobre rígido UNE 37141-76 de D=20/22 mm., totalmente instalado, i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, pintado en color amarillo, etc.						3,00	19,55	58,65
IRG4.01	Ud VÁLVULA DE ESFERA D=1 1/4" Ud. Válvula montante M-M "palanca", D=1 1/4", totalmente instalada.						2,00	57,92	115,84
IRG4.02	Ud VÁLVULA DE ESFERA D=1" Ud. Válvula montante M-M "palanca", D=1", totalmente instalada.						2,00	47,43	94,86
D32WA005	Ud JUEGOS CARTELES GAS Ud. Juego de carteles avisadores de la existencia de gas inflamable, colocado.						1,00	41,85	41,85
11.01	Ud CENTRALITA DE GAS Ud. Centralita de gas Mercagas BX180 para 1 zona sobre carril DIN. Preparada para detectar gases explosivos o tóxicos (como el CO). Alimentación a 230Vca ó 12 Vcc. Dos relés de alarma + un relé de avería. Instalado en caja sobre pared.						1,00	206,32	206,32
5.06	Ud SENSOR DETECCIÓN GAS UD. Sensor para detección de gas Mercagas SG 590N, IP55 para la detección de gas natural con control de fin de ciclo. Medida la unidad totalmente instalada incluso cableado.						2,00	117,84	235,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IRG2.02	Ud INSTALACIÓN DE CONJUNTO DE REGULACIÓN Ud. Instalación de Armario BG16 MPB para contador de membrana G16 con Ps:55 mbar Pmax:125 mbar Pmin:20 mbar. VAS Activable a 80 mbar. E/S: PE DN32 / TL2" Qn:25 Nm³/h. Incluso filtro Q25 para AS25 y colector intermedio BG16MPB. Dimensiones según fabricante.No incluye suministro de material						1,00	208,64	208,64
IRG4.03	Ud INSTALACIÓN DE ELECTROVÁLVULA 1 1/2" GAS Y MÓDULO Ud. Instalación de electroválvula de corte de gas, normalmente cerrada, de rearme manual, diámetro 1 1/2", presión máxima 0,5 bar, para conectar a centralita de detección de gas, incluso caja de protección, colocada en exterior edificio y cableado bajo tubo según normativa, totalmente instalada. No incluye suministro de material.						1,00	106,49	106,49
TOTAL CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.....									2.201,46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL										
6.01	Ud INSTALACIÓN ELÉCTRICA Ud. Nueva instalación eléctrica para la instalación térmica desde acometida existente en la sala, incluyendo: - Cuadro de fuerza y maniobra ubicado en sala de instalaciones, Tomas de Ethernet en carril, dos tomas de corriente, piloto de avería y funcionamiento y seta de corte general ubicada en vestíbulo previo. Dentro de este cuadro hay que incorporar elementos de control: 1 KM mecanizado en puerta, 2 MM con 1 BM en interior de armario. Incluso contador de energía eléctrica según RITE según intensidad necesaria. - Elementos de mando y protección para cada uno de los elementos, con PIA y diferencial independiente para cada equipo de consumo, así como automático general, y equipo de medición de energía eléctrica. - Contactores y guardamotors para cada bomba de circulación. - Transformador 24V para válvula de tres vías. - Salida a bornas de todos los elementos y seis bornas de reserva. - 30% de espacio de reserva en el cuadro. - Selectores básicos para funcionamiento de la instalación. - Cableado de elementos de fuerza instalados en sala de calderas bajo tubo acerado y tipo de conductores según normativa y características del receptor. Terminado.							1,00	3.446,69	3.446,69
3.92	Ud SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE Ud. Sonda de ambiente interior NTC20K modelo RTF3/NTC20K, rango de temperatura -35...70°C. Medida la unidad instalada.						2,00	139,79	279,58	
6.07	Ud MÓDULO DE COMUNICACIÓN WEB WOLF, MOD. ISM7 Ud. Módulo de comunicación para sistemas de control superior (GTE) para integración de sistema de regulación Wolf (WRS) REF. 27.45.768, en sistemas de control para Gestión Técnica de Edificios. Incluso cableado y pequeño material. Terminado.						1,00	165,28	165,28	
6.05	Ud MÓDULO MEZCLADOR MM Ud. Módulo mezclador MM para ampliación de circuitos de calefacción con válvula mezcladora, circuitos directos, circuitos de calefacción de aerotermos, piscinas, apoyo a calefacción mediante energía solar (kit SRTA), protección anticondensados en instalaciones de gran volumen de agua, etc.						2,00	152,14	304,28	
6.06	Ud SONDA DE INMERSIÓN Ud. Sonda de inmersión para el circuito de impulsión (tipo NTC5)						1,00	25,52	25,52	
TOTAL CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL									4.221,35	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL									
8.01	Ud SEGURIDAD Y SALUD Ud. Medidas de seguridad y salud incluidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.						1,00	418,35	418,35
8.02	Ud GESTIÓN DOCUMENTAL Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y sub-contrataciones correctamente diligenciado. Redacción de certificado de instalación a la finalización de la obra. Incluso planos as built.						1,00	325,97	325,97
TOTAL CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL									744,32

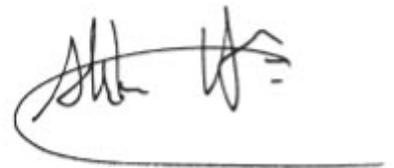
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS	1.025,68	2,45
2	EQUIPOS TÉRMICOS.....	14.197,37	33,91
3	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	18.467,71	44,11
4	OBRA CIVIL	1.007,58	2,41
5	INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.....	2.201,46	5,26
6	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL.....	4.221,35	10,08
8	SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL	744,32	1,78
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		41.865,47	
	13,00 % Gastos generales.....	5.442,51	
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.511,93	
	SUMA DE G.G. y B.I.	7.954,44	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	49.819,91	
	IVA (21%)	10.462,18	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	60.282,09	

Asciende el presupuesto de contrata a la expresada cantidad de CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1
REM: 166 – CC MAYORES OLIVER**

- **PLANOS**

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER
17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1
REM: 166 – CC MAYORES OLIVER**

LISTADO DE PLANOS

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2 DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA. EMISORES**
- 3 DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA. EMISORES**
- 4 PLANTA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL**
- 5 PLANTA INSTALACIÓN TÉRMICA REFORMADA**
- 6 ESQUEMA DE PRINCIPIO**
- 7 INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS**
- 8 ESQUEMA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS**



GHI 57-6 B
Esc. 1:15000



EMPLAZAMIENTO
Esc. 1:2000

DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3ª Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

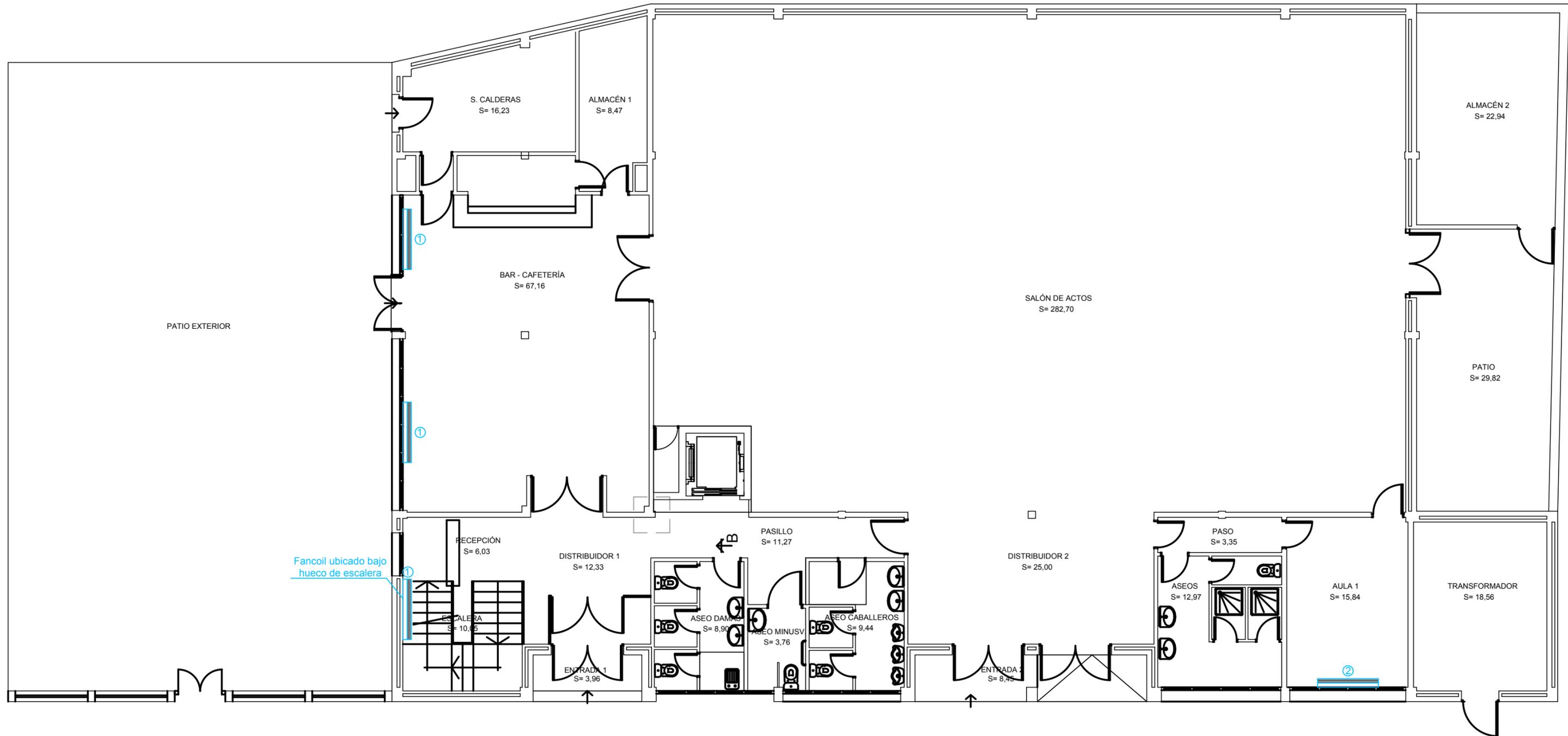
8-F977-6 B'89'5FEI-497HI F5
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

DFCM97HC'89'F9: CFA5'89'-BGH5 @7-6 B
HvFA-75'D5F5'79BHFC'89'7CBJ-49B7-5
DE MAYORES OLIVER

PLANO: **01**

GHI 57-6 B'M9AD@N5A-9BHC

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>J. Marzo</i> JOSÉ IVÁN MARZO LARIO TEC. GRADO SUP.:	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>Alberio</i> ALBERIO HERNANDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453 ESCALA: 1/100 FEBRERO 2017 REM: 166
IDENTIFICADOR: 17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1	



Fancoil ubicado bajo hueco de escalera

 Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

8-F977-éB'89'5FEI-#97H F5
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

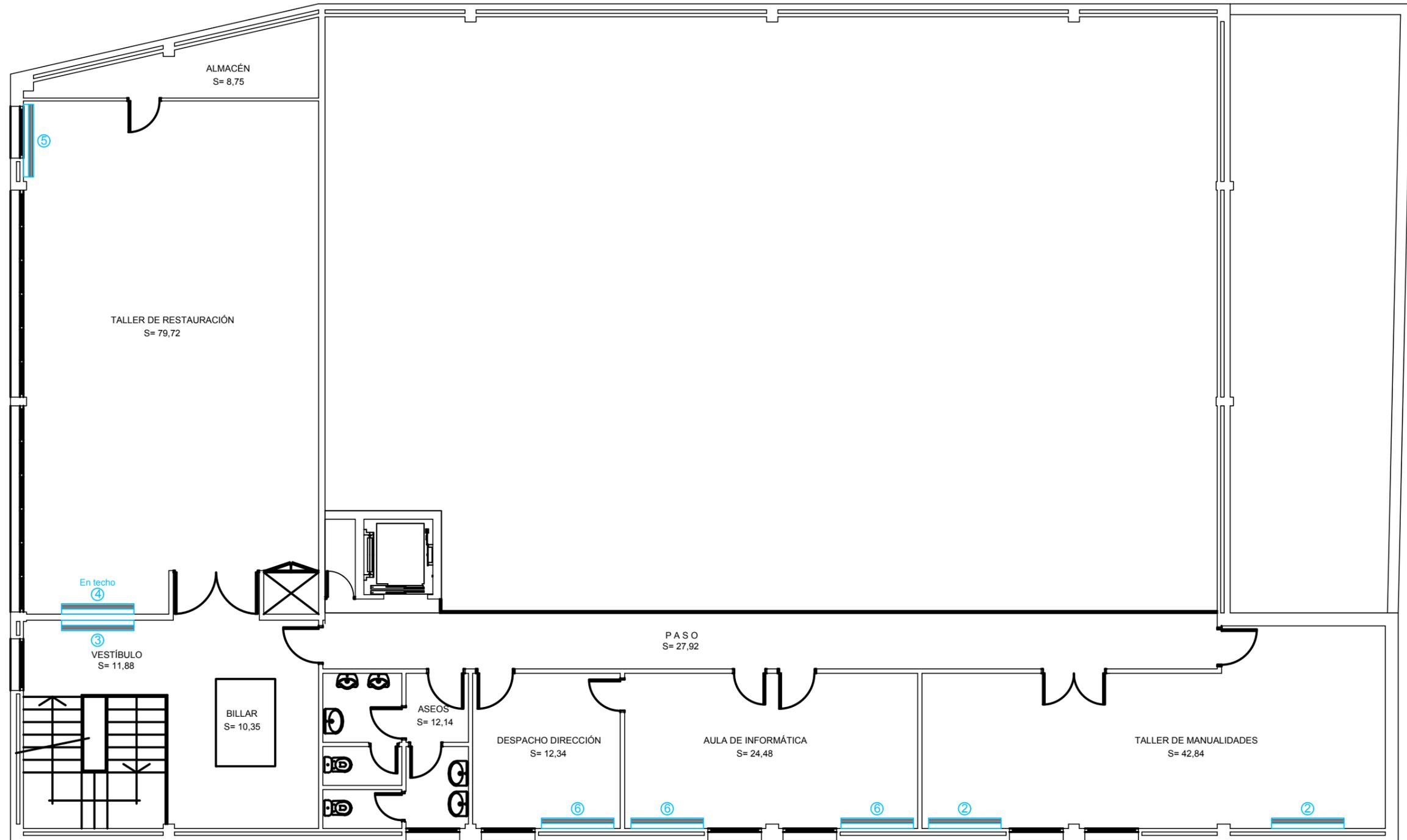
LEYENDA FANCOILS OTEDISA	
REFERENCIA	DIMENSIONES (largo x ancho x alto en mm)
1	1670 x 240 x 470
2	1240 x 240 x 400
3	1460 x 240 x 470
4	1660 x 240 x 400
5	1670 x 240 x 400
6	1130 x 240 x 400


DOLMEN
INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

DFCM97HC'89'F9: CFA5'89'-BGH5 @7-éB'HvFA75'D5F5'79BHFC'89
CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER

PLANO:
8-GHF-éI 7-éB'D@BH5'65>5"9A-GCF9G **02**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1/100	FEBRERO 2017 REM: 166
IDENTIFICADOR: 17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1				



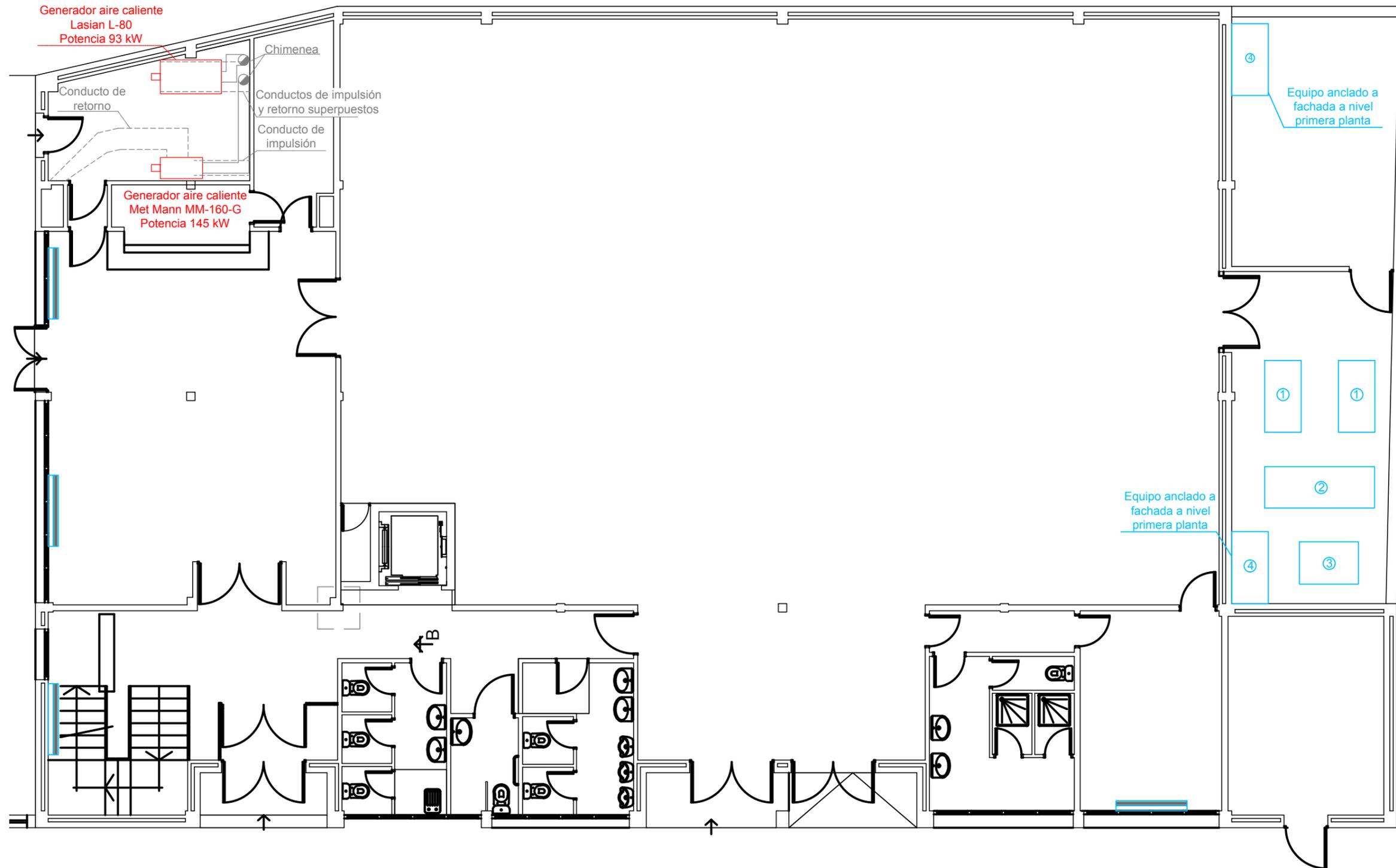
LEYENDA FANCOILS OTEDISA	
REFERENCIA	DIMENSIONES (largo x ancho x alto en mm)
1	1670 x 240 x 470
2	1240 x 240 x 400
3	1460 x 240 x 470
4	1660 x 240 x 400
5	1670 x 240 x 400
6	1130 x 240 x 400


DOLMEN
INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

DFCM97HC'89'F9: CFA5'89'BGH5 @7-éB'HvFA75'D5F5'79BHFC'89
CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER

PLANO:
8-GHF-6I7-éB'D@BH5'DF-A9F5'9A-GCF9G **03**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453	TEC. GRADO SUP.: ESCALA: 1/100	FEBRERO 2017 REM: 166
IDENTIFICADOR: 17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1			



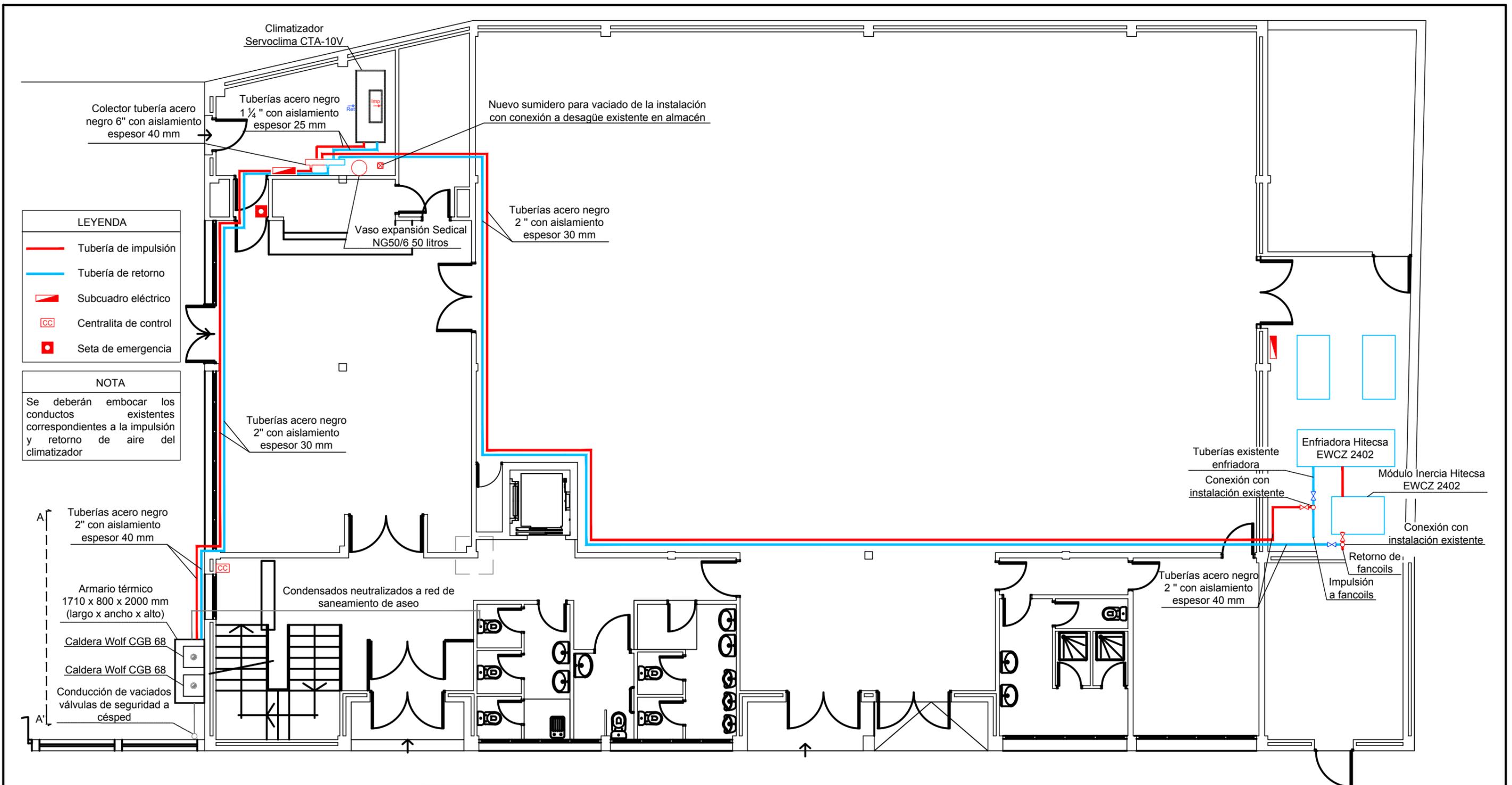
LEYENDA CLIMATIZACIÓN	
REFERENCIA	EQUIPO
1	ENFRIADORA AIRE-AIRE HITECSA CCVZ 1502
2	ENFRIADORA AIRE-AGUA HITECSA EWCZ 2402
3	MÓDULO DE INERCIA HITECSA MWI 350
4	ENFRIADORA AGUA-AIRE MODELO DESCONOCIDO


DOLMEN
INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

DFCM97HC'89'F9: CFA5'89'BGH5 @7-é B'HvFA75'D5F5'79BHFC'89
CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER

PLANO:
D@BH5'-BGH5 @7-é B'HvFA75'57HI 5 @ **04**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453	TEC. GRADO SUP.: ESCALA: 1/100	FEBRERO 2017 REM: 166
IDENTIFICADOR: 17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1			



- LEYENDA**
- Tubería de impulsión
 - Tubería de retorno
 - ▤ Subcuadro eléctrico
 - CC Centralita de control
 - Seta de emergencia

NOTA

Se deberán embocar los conductos existentes correspondientes a la impulsión y retorno de aire del climatizador

A

Tuberías acero negro 2" con aislamiento espesor 40 mm

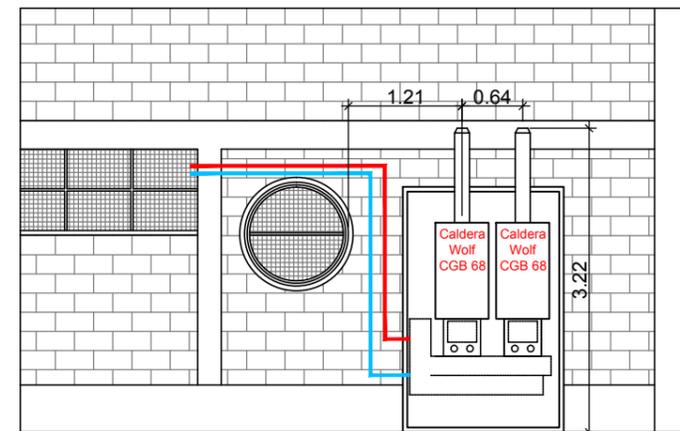
Armario térmico 1710 x 800 x 2000 mm (largo x ancho x alto)

Caldera Wolf CGB 68

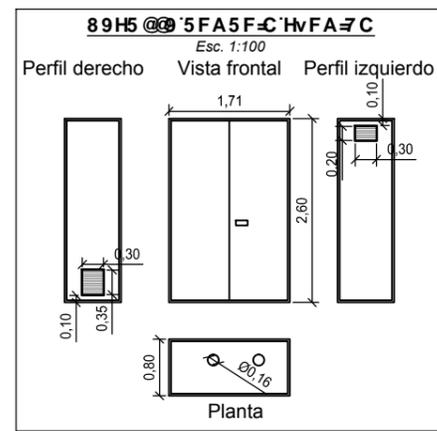
Caldera Wolf CGB 68

Conducción de vaciados válvulas de seguridad a césped

A'



ALZADO A-A'
Esc. 1:75



Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

8-F977-éB'89'5FEI-#97H F5
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

DFCM97HC'89'F9: CFA5'89'BGH5 @ 7-éB'lvFA75'D5F5'79BHFC'89
CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER

PLANO: D@BH5'BGH5 @ 7-éB'lvFA75'F9: CFA585		05	
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>J. Masera</i> JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>Alberto</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453	TEC. GRADO SUP.: ESCALA: 1/100	FEBRERO 2017 REM: 166
IDENTIFICADOR: 17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1			

DOLMEN
INGENIERIA

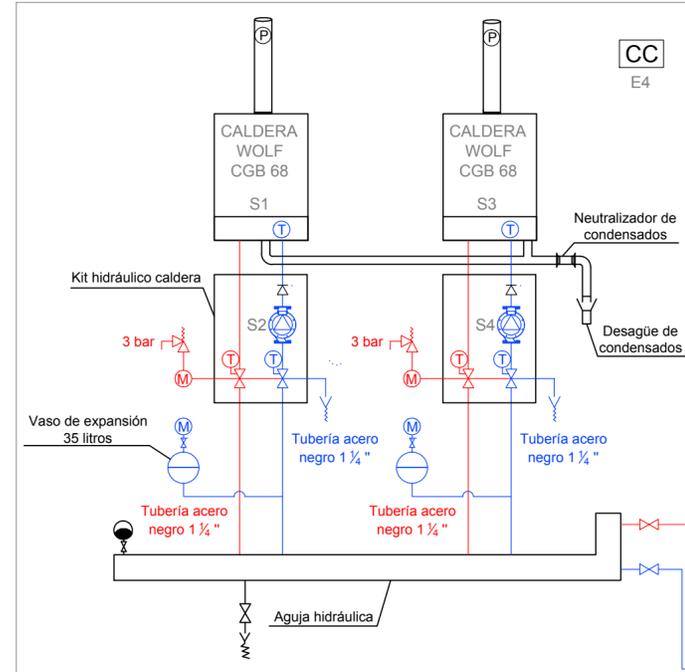
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

LEYENDA

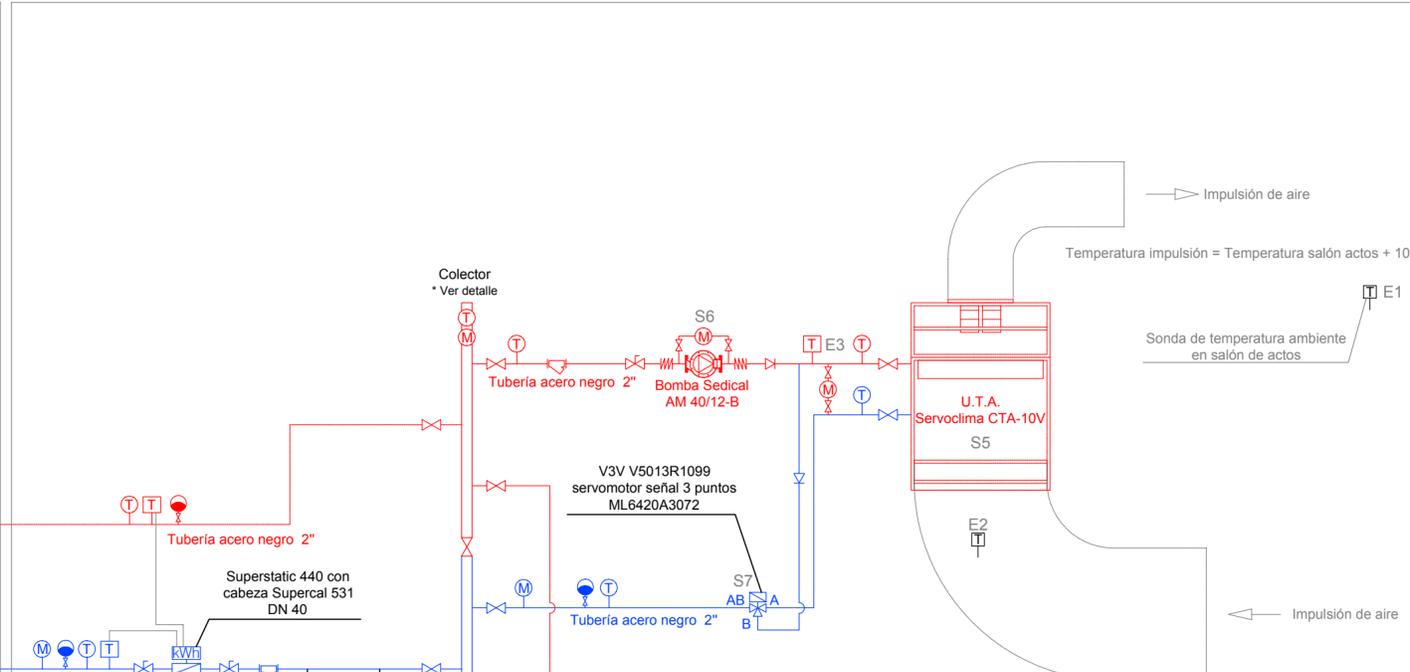
	Válvula de mariposa		Manómetro
	Válvula anti-retorno		Termómetro
	Válvula de seguridad		Sonda de temperatura
	Válvula de tres vías motorizada		Sonda de temperatura exterior
	Válvula de dos vías motorizada		Pirostato
	Válvula con termómetro		Presostato de mínima
	Válvula reductora de presión		Contador volumétrico de agua
	Manguito anti-vibratorio		Desconector hidráulico
	Filtro tipo "y"		Contador de energía
	Purgador		Bomba hidráulica
	Centralita de control		Vaciado

— Tubería de impulsión — Tubería de retorno — Instalación existente
 * En el circuito de la enfriadora al depósito de inercia, la tubería roja será el retorno y la tubería azul la impulsión.

PARTE DE LA INSTALACIÓN EN ARMARIO TÉRMICO



PARTE DE LA INSTALACIÓN EN SALA DE INSTALACIONES



CONTROL DE LA INSTALACIÓN

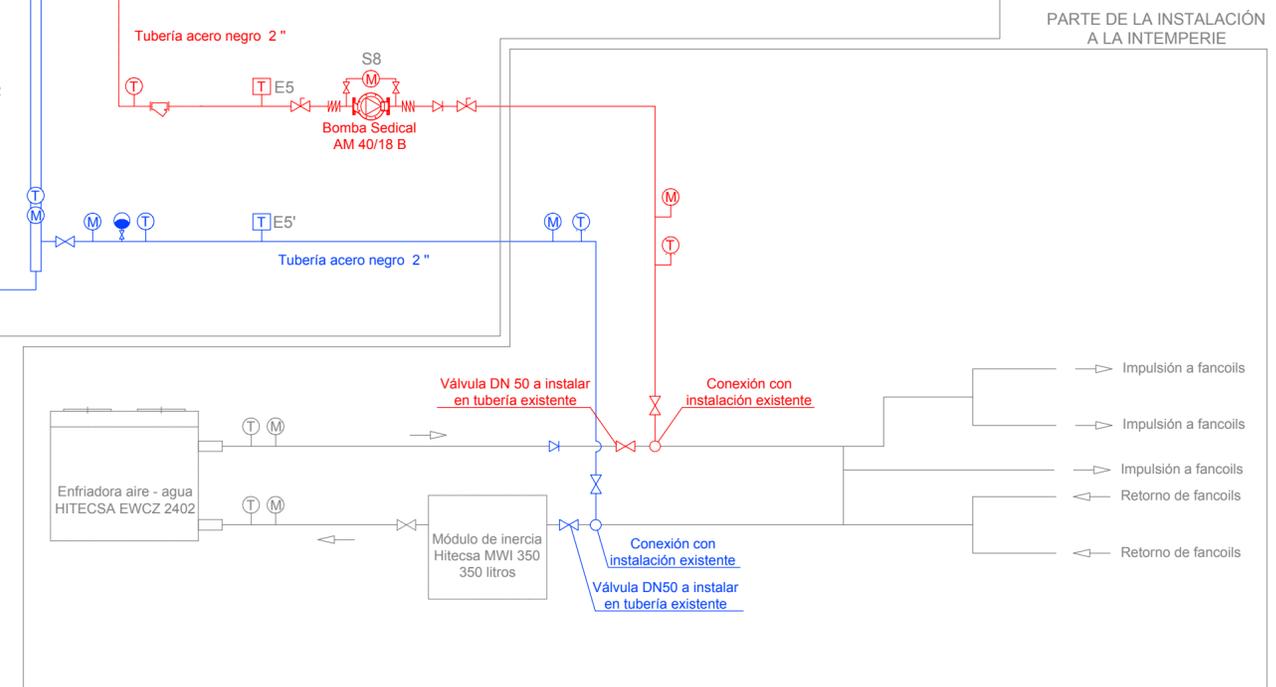
Funcionamiento de las calderas:
 Cuando la centralita de control recibe una señal de entrada (señales E) aguas abajo de las calderas que hace mandar una señal de salida (señal S) aguas abajo también para activar el funcionamiento de un equipo o dispositivo, se mandará una señal S1, S3 para el arranque de las calderas y una señal S2, S4 para el arranque de las bombas de primario. Las calderas llevarán su propia regulación para trabajar obteniendo siempre la máxima eficiencia posible.

Funcionamiento del circuito de la Unidad de Tratamiento de Aire:
 El salón de actos, climatizado por la U.T.A., contará con una sonda de temperatura ambiente que mandará una señal E1 al controlador. Cuando el valor de esta temperatura es inferior a una temperatura determinada, denominada temperatura de consigna, el controlador mandará unas señales de salida S5 y S6 para que se pongan en funcionamiento la U.T.A. y la bomba que alimenta a la batería de calor respectivamente.

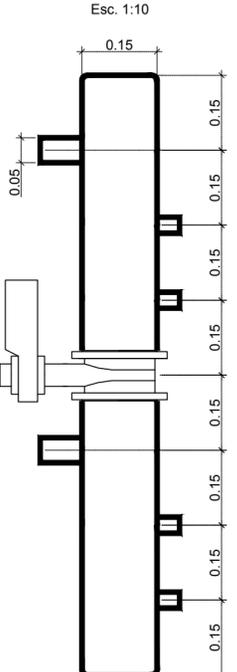
Al ponerse en funcionamiento el equipo, una sonda de temperatura ubicada en la impulsión de aire mandará una señal E2 y E2' al controlador. La temperatura de impulsión del aire deberá ser 10°C superior a la temperatura ambiente del salón de actos. Conocida esta temperatura en todo momento, el caudal de aire de la U.T.A. que es constante y el caudal del circuito de la batería de calor, que también es constante, se requerirá una determinada temperatura de impulsión a la batería de calor. Una sonda de temperatura ubicada en la mencionada impulsión mandará al controlador una señal E3. Desde el controlador se mandará una señal de salida S7 a la válvula de 3 vías motorizada, de modo que se regule el caudal de impulsión a la batería de calor de la U.T.A. para conseguir en todo momento que la temperatura del aire de impulsión al local sea 10°C superior a la temperatura ambiente del mismo local.

La bomba de impulsión a los fancoils funciona constantemente para dar servicio a los fancoils en cualquier momento. En cuanto uno de los fancoils se pone manualmente en funcionamiento, la bomba detecta la pérdida de carga que se produce en el circuito. Se manda una señal S8 a la bomba para que, gracias a su variador de frecuencia, regule el caudal y, por lo tanto, la temperatura de impulsión gracias a las señales de entrada E5 y E5'.

PARTE DE LA INSTALACIÓN A LA INTEMPERIE



DETALLE COLECTOR



DOLMEN INGENIERIA
 Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
 tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

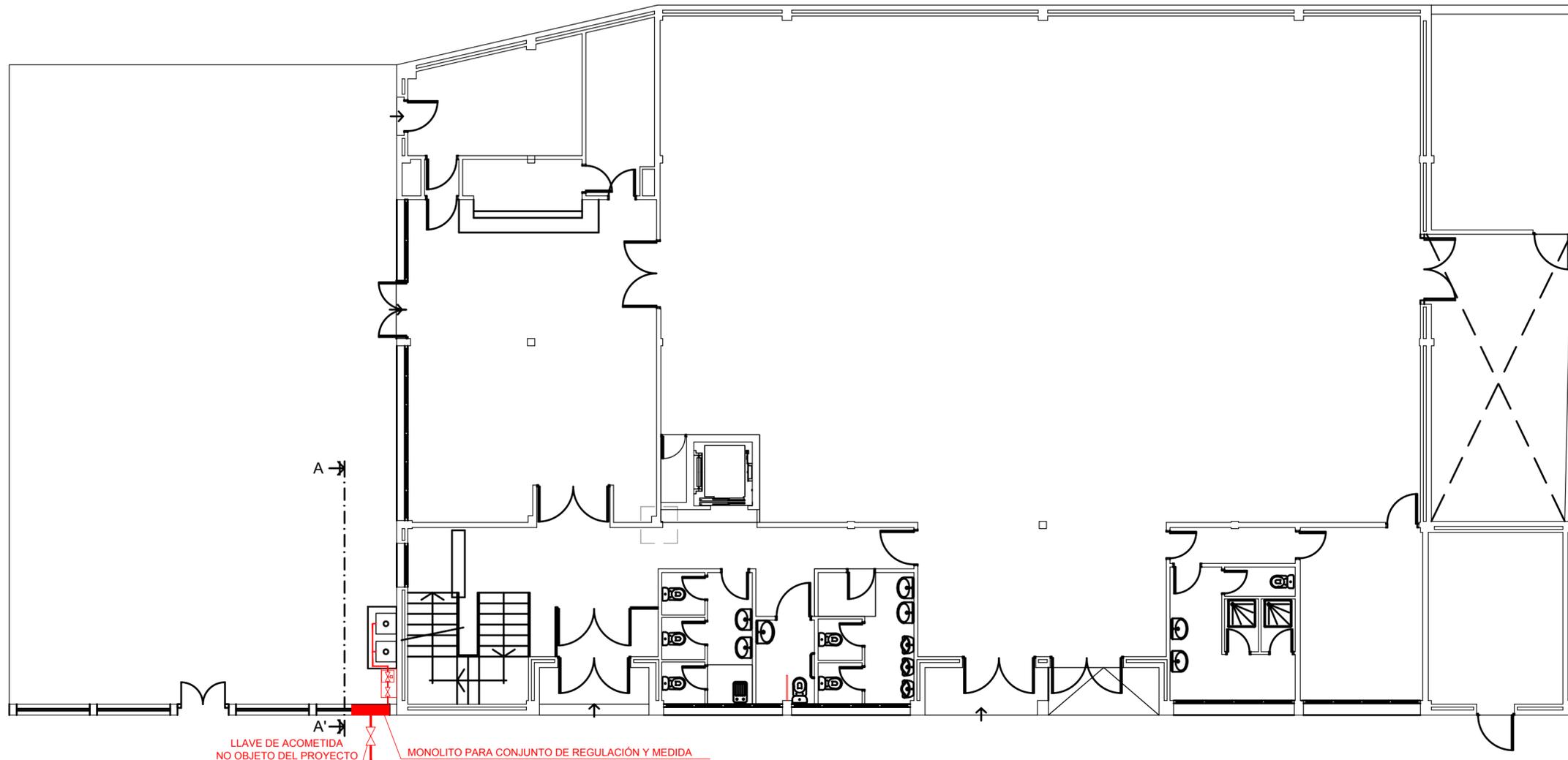
Zaragoza
 AYUNTAMIENTO
 Gerencia de Urbanismo

8-F977-6B-89-5FEI-497H-F5
 SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
 UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

DFCMB7HC-89-F9: CFA5-89-BGH5-67-6B
 HvFA-75-D5F5-79BHF-C-89-7CBJ-9B7-5
 DE MAYORES OLIVER

PLANO: **06**
ESQUEMA DE PRINCIPIO

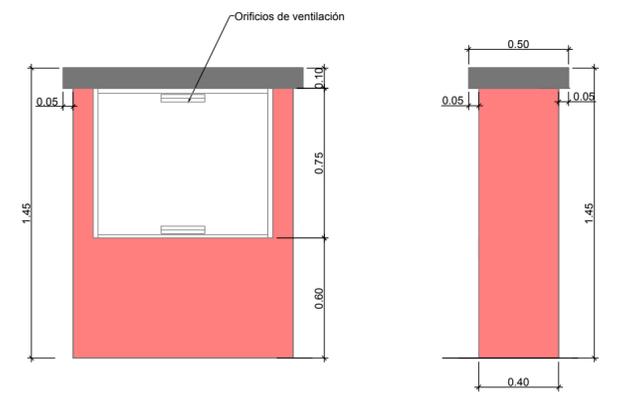
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>J. Marzo</i> JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>A. Bernad</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1/100 ENERO 2017 REM: 166
IDENTIFICADOR: 17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1	



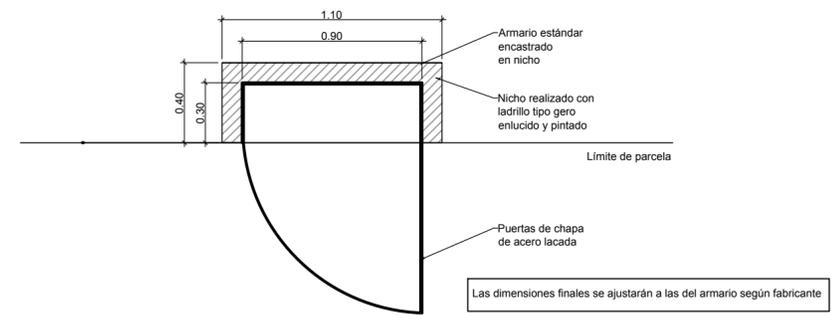
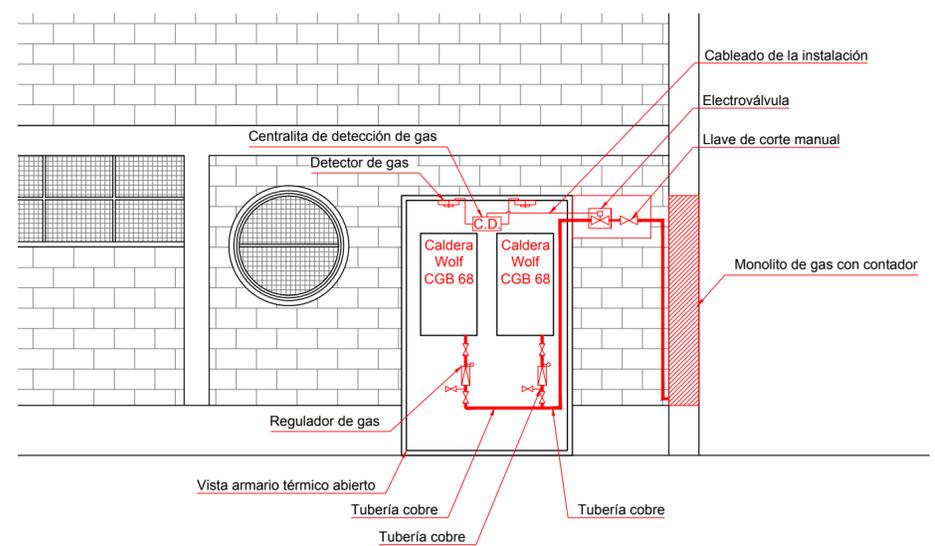
LLAVE DE ACOMETIDA
NO OBJETO DEL PROYECTO

MONOLITO PARA CONJUNTO DE REGULACIÓN Y MEDIDA

89H5 @ 89'ACBC@HC'D5F5'7CB>I BHC'89'F9; I 7-6 B'MA98-85
Esc. 1:25



G977-6 B'515 fi
Esc. 1:50



Las dimensiones finales se ajustarán a las del armario según fabricante

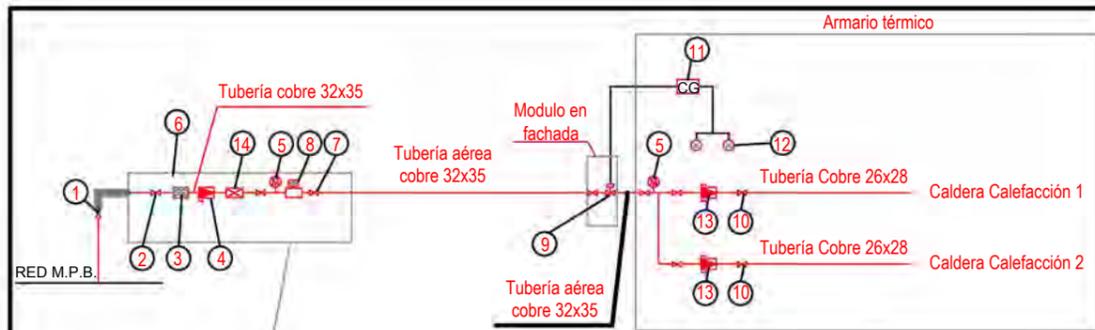
Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

8-F977-6 B'89'5FEI-497H F5
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

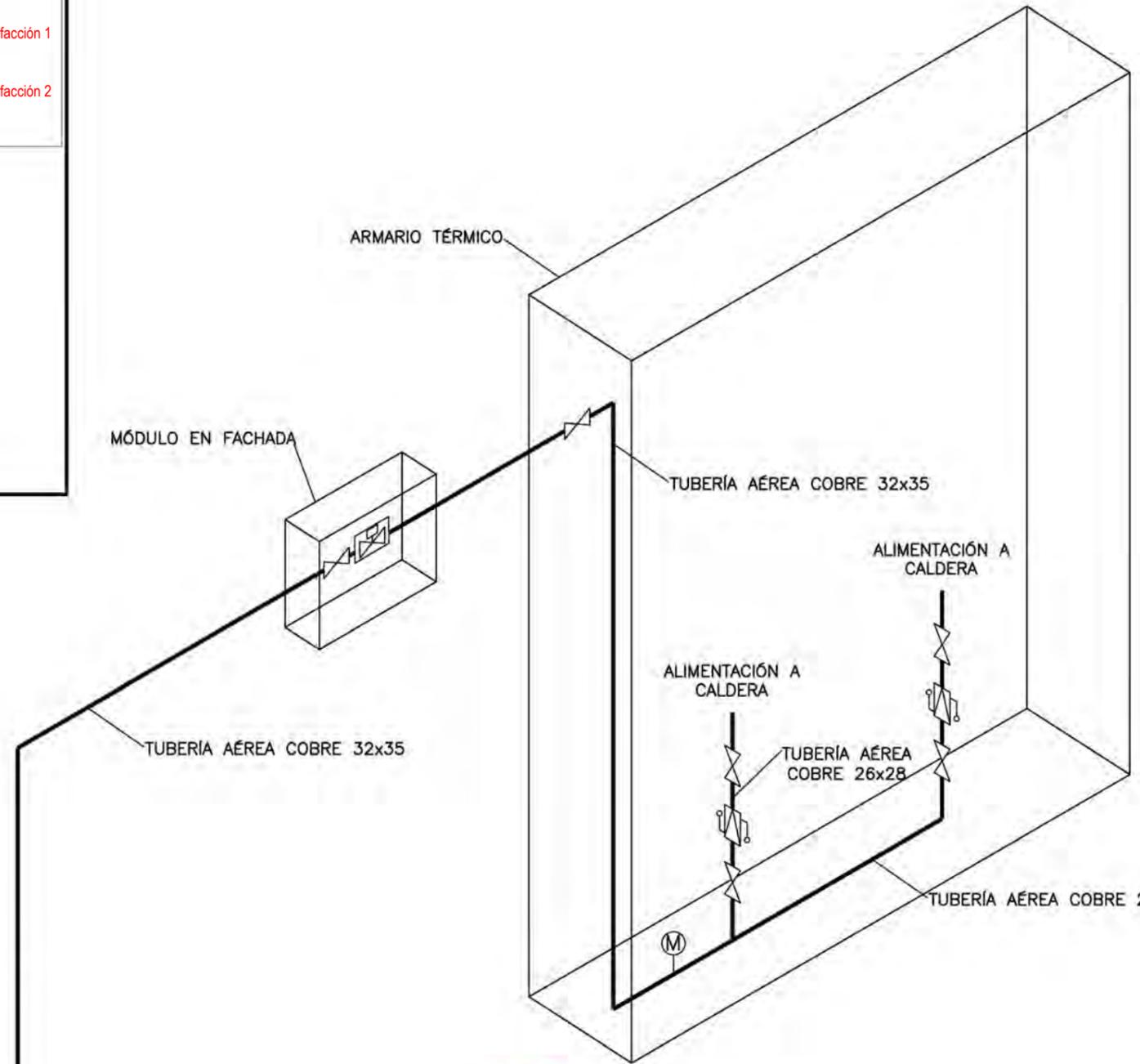
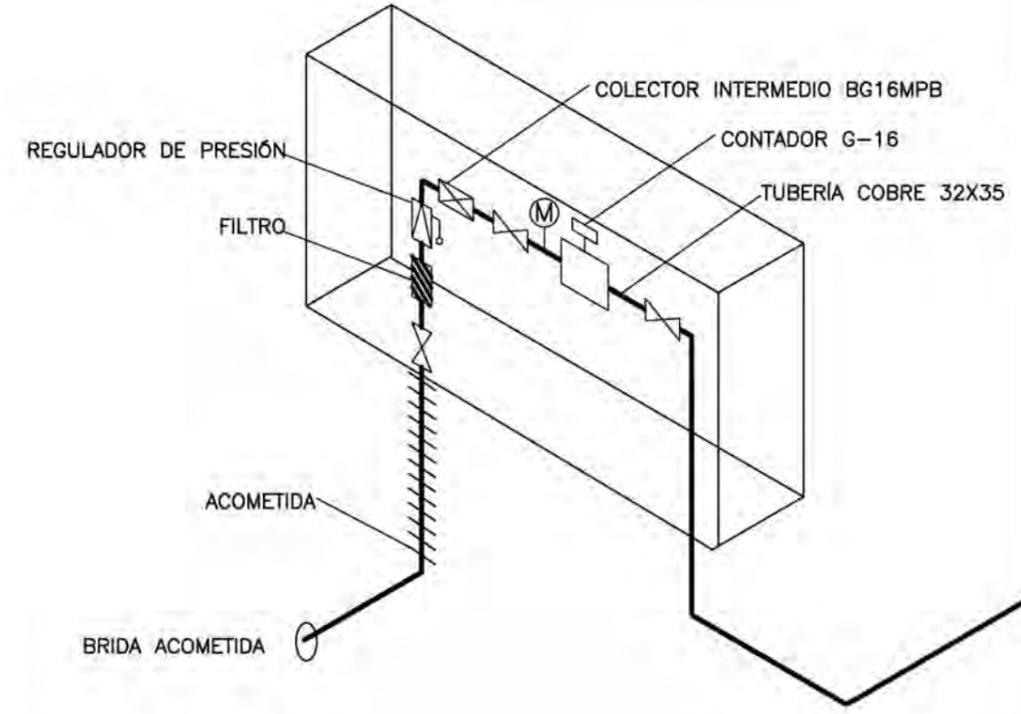
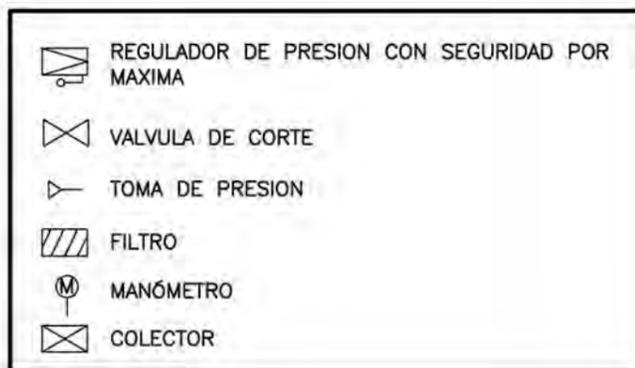
DFCM97HC'89'F9; CFA5'89'-BGH5 7-6 B
'hvFA'75'D5F5'79BHC'89'7CBJ-9B7-5
DE MAYORES OLIVER

PLANO: 07
BGH5 7-6 B'F979DHCF5'89'; 5G

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>J. Marzo</i> JOSÉ IVÁN MARZO LARIO TEC. GRADO SUP.:	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>A. Bernad</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453 ESCALA: 1/100 ENERO 2017 REM: 166
IDENTIFICADOR: 17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1	



- Armario de regulación y medida
1. Válvula de acometida
 2. Llave de entrada de obturador esférico
 3. Filtro
 4. Regulador FE25
 5. Manómetro
 6. Armario de regulación y medida M.P.B.
 7. Llave de contador
 8. Contador G-16 de membrana
 9. Electroválvula
 10. Llave de aparato
 11. Centralita de gas
 12. Detector de gas
 13. Regulador 220 mm.c.d.a
 14. Colector intermedio



 Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

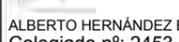
8-F977-é B'89'5FEI -#97H F5
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

DFCM97HC'89'F9: CFA5'89'BGH5 @7-é B'HvFA75'D5F5'79BHFC'89
CONVIVENCIA DE MAYORES OLIVER



DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 978 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

PLANO: 9GEI 9A5'BGH5 @7-é B'F979DHCF5'89'; 5G		08	
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: SE
 JOSÉ IVÁN MARZO LARIO		 ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453	
IDENTIFICADOR: 17-022-OLI C MAYORES OLIVER EFIC ICA-P1		FEBRERO 2017 REM: 166	