



PROYECTO DE EJECUCIÓN:

**REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO
DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA
ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA
"CORTES DE ARAGON"**

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL: Fernando Orós Arnas
ASISTENCIA EXTERNA

INGENIERO T. INDUSTRIAL: José Iván Marzo Lario
FUNCIONARIO MUNICIPAL

MAYO 2017

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA -P1

**PROYECTO PARA REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y
CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE
EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA
“CORTES DE ARAGON”**

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA –P1

REM: 230- COLEGIO CORTES DE ARAGON PRIMARIA

INDICE:

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

**PROYECTO PARA REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y
CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE
EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA
“CORTES DE ARAGON”**

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA –P1

REM: 230- COLEGIO CORTES DE ARAGON PRIMARIA

▪ MEMORIA

PROYECTO PARA REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA “CORTES DE ARAGON”

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM 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 TECNICA
 - 7.1 Memoria Justificativa
 - 7.2 Ficha Técnica
8. NORMATIVA DE APLICACION
9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
11. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES
12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
14. PLIEGO DE CONDICIONES
15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
16. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

MEMORIA TECNICA DE LA INSTALACIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

PROYECTO PARA REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA “CORTES DE ARAGON”

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA –P1

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El edificio de Primaria del Colegio Cortes de Aragón situado en C/ Valero Julian Ripol Urbano nº4 de Zaragoza, dispone de una instalación de Calefacción mediante Radiadores de agua, realizando la producción de agua caliente mediante dos grupos térmicos a Gasóleo. La unidad de infantil de este colegio esta situado en un edificio independiente y dispone también de calefacción por radiadores, pero la producción del agua caliente se lleva a cabo mediante otro grupo térmico que utiliza gas natural como combustible.

Para conseguir un importante ahorro de energía se plantea el cambio o gas natural del sistema de calefacción del edificio de primaria del edificio de primaria del centro en cuestión. También se realiza modificación en los circuitos de calefacción al objeto de poder conseguir una adecuada regulación de la temperatura.

El objeto del presente Proyecto, es definir estas modificaciones, de la forma más económica posible y de acuerdo a las especiales características del edificio. Y comprende:

- Reforma de la instalación térmica, que incluye:
 - a) Cambio del grupo térmico.
 - b) Nueva instalación térmica desde el equipo generador hasta la conexión a los circuitos de calefacción dentro de sala calderas incluyendo todos los equipos y accesorios necesarios circunscritos a la citada sala.
 - c) Adecuación de la sala de calderas al nuevo combustible y a normativa.

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

- Realización de una nueva instalación receptora de gas para dar servicio a la nueva sala de calderas y concretamente al nuevo grupo térmico.
- Adecuación de la instalación eléctrica al nuevo combustible y a los nuevos aparatos receptores sin ampliación de la potencia total de la sala

El alcance del proyecto es:

- La nueva IRG para sala de calderas.
- Modificación de la instalación térmica circunscrita a la sala de calderas.
- Modificación de la instalación eléctrica circunscrita a la sala de calderas.

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 17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM 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, Fernando Orós Arnas, Ingeniero Industrial de la Asistencia Técnica Externa 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 2 meses 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 12 % (13.788,71 Kwh/año), además, el cambio de combustible, supondrá una disminución de las emisiones de CO2 37 % (12,22Tm año). La justificación de estos resultados esta desarrollada en al memoria técnica adjunta en el apartado correspondiente.

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 60.290,54 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 calefacción del colegio.

Descripción servicio/obra/suministro: La obra consiste en el cambio a gas natural de la instalación de calefacción del colegio. Modificación de la instalación de distribución de la calefacción para su parcialización, con objeto de reducir el consumo de energía.

Precio del contrato: 49.826,99 EUROS + 10.463,65 EUROS (IVA.) = 60.290,54 EUROS (I.V.A. INCLUIDO)

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

Otras condiciones de adjudicación:

1. EL PLAZO de la obra será de 2 meses desde el día siguiente de la firma del acta de comprobación del replanteo.
2. EL PLAZO DE GARANTÍA de la obra será de dos años desde la recepción formal de la misma.
3. Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de SS será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo.

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 CT 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 sala de calderas de calefacción del edificio de primaria y adecuación de la instalación de calefacción, del citado edificio, que actualmente funciona de manera única sin ningún tipo de regulación.

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

10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

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

Desmontaje, obras albañilería y varios

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

- Desmontaje de las canalizaciones de agua de la sala de calderas para instalación posterior de los nuevos equipos.

- Desmontaje de las canalizaciones eléctricas de la sala de calderas, destinadas a la instalación de calefacción de la sala, manteniendo las destinadas al alumbrado y modificando este.

- Apertura y cierre posterior, del conducto de humos existente de obra, en su arranque así como en la planta cubierta, para instalar en su interior el nuevo conducto de humos de la caldera.

- Colocación de nuevo sumidero y canalizaciones de desagüe para los distintos vaciados.

- Apertura de hueco de ventilación superior e inferior de la sala de calderas, de las dimensiones indicadas en mediciones, colocación del conducto de ventilación superior con la correspondiente compuerta cortafuegos y colocación en la misma de rejilla metálica con malla (pintada imprimación y acabado de color a determinar) en las caras interior y exterior del hueco.

- Colocación de malla metálica antipolvo en la rejilla de ventilación existente en la zona superior de la puerta de acceso desde el exterior. Con marco de fijación metálico con dos manos de pintura.
- 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 aloja el contador destinado a la sala de calderas se encuentra en el límite de la propiedad concretamente en la valla del colegio. Desde este monolito parten la canalización enterrada de gas, hasta la fachada del edificio, disponiendo un modulo estanco en fachada en donde se alojan la válvulas de corte del dos circuitos (Estos equipos están instalados).
- Desde esta válvula de corte partirán la canalización de gas, de acero, adosada a la fachada del edificio, hasta la sala de calderas, colocando en la entrada la correspondiente electroválvula de corte alojada en el interior de un modulo aislante.
- Se ejecutara la instalación interior de gas de la sala de calderas.

Sala de calderas

- Instalación de los nuevos equipos en la sala de calderas y conexión de ellos, con las canalizaciones que parten a radiadores. Tal como figura en el presupuesto la instalación se ha dividido en las siguientes partidas:
 - Actuaciones previas
 - Generadores de calor
 - Evacuación de humos y chimenea.
 - Instalación hidráulica.
 - Instalación receptora de gas.
 - Instalación eléctrica y regulación.
 - Ventilación y renovación de aire.
 - Obra civil y albañilería.
 - Legalización.

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

- Otros trabajos a realizar en la sala serán:

- Modificación de la instalación de alumbrado en la sala y vestíbulo.
- Nueva instalación de calefacción, gas y electricidad, según presupuesto y planos.

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

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

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.

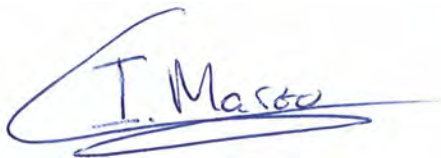
16. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

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

Presupuesto de ejecución material	47.871,34
13% Gastos generales	5.443,27
6% Beneficio Industrial	<u>2.512,28</u>
PRESUPUESTO DE CONTRATA	49.826,89
21% IVA	<u>10.463,65</u>
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....	60.290,54

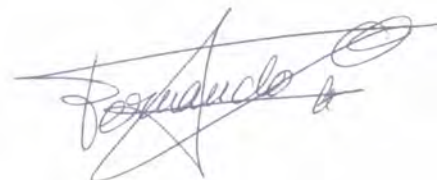
I.C. de Zaragoza, 18 de mayo de 2.017

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo: Jose Iván Marzo Lario

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2619



Fdo: Fernando Orós Arnas
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO PARA REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y
CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE
EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA
“CORTES DE ARAGON”**

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA –P1

REM: 230- COLEGIO CORTES DE ARAGON PRIMARIA

- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**



INDICE DE LA MEMORIA:

1.- Introducción.

- 1.1.- Antecedentes.**
- 1.2.- Situación.**
- 1.3.- Objeto y alcance del Proyecto.**
- 1.4.- Peticionario.**
- 1.5.- Autor del proyecto.**
- 1.6.- Normativa Aplicable.**

2.- Instalación térmica.

- 2.1.- Condiciones de Cálculo.**
 - 2.1.1.- Condiciones exteriores. -
 - 2.1.2.- Condiciones interiores. -
- 2.2.- Estimación de las necesidades de calefacción.**
- 2.3.- Descripción de la instalación térmica reformada.**
- 2.4.- Descripción de los equipos.**
 - 2.4.1.- Generadores de calor. -
 - 2.4.2.- Circuladores. -
 - 2.4.2.- Válvulas motorizadas. -
 - 2.4.4.- Contadores de calorías. -
 - 2.4.5.- Depósitos de expansión. -
 - 2.4.6.- Válvulas de seguridad. -
 - 2.4.7.- Separador de lodos. -
 - 2.4.8.- Purgador -
- 2.5.- Estimación del consumo de energía.**
- 2.6.- Justificación de la exigencia de bienestar e higiene.**
 - 2.6.1.- Calidad térmica del ambiente. -
 - 2.6.2.- Calidad acústica del ambiente. -
- 2.7.- Justificación de la exigencia de eficiencia energética.**
 - 2.7.1.- Generación de calor. -
 - 2.7.2.- Redes de tuberías. -
 - 2.7.3.- Control. -
 - 2.7.4.- Contabilización de los consumos. -
- 2.8.- Justificación de las exigencias de seguridad.**
 - 2.8.1.- Generación de calor. -
 - 2.8.2.- Sala de calderas. -
 - 2.8.3.- Chimeneas. -
 - 2.8.4.- Redes de tuberías. -
 - 2.8.5.- Protección contra incendios. -
 - 2.8.6.- Seguridad de utilización -
- 2.9.- Prueba y ensayos de puesta en servicio.**
 - 2.9.1.- Equipos. -
 - 2.9.2.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de tuberías. -
 - 2.9.3.- Pruebas de libre dilatación. -
 - 2.9.4.- Pruebas de estanqueidad de la chimenea. -



3.- Instalación Receptora de Gas Natural.

3.1.- Datos básicos de la instalación y condiciones de diseño.

- 3.1.1.- Propiedades del gas combustible. -
- 3.1.2.- Presión de servicio. -
- 3.1.3.- Presión de trabajo de los equipos. -
- 3.1.4.- Aparatos receptores. -
- 3.1.5.- Equipos de medida. -
- 3.1.6.- Conjunto de regulación. -
- 3.1.7.- Componentes básicos de la instalación receptora. -

3.2.- Descripción de la instalación.

- 3.2.1.- Acometida. -
- 3.2.2.- Conjunto de Regulación y medida. -
- 3.2.3.- Instalación individual. -
- 3.2.4.- Diagrama de flujo. -

3.3.- Pruebas de estanqueidad y resistencia.

- 3.3.1.- Acometida. -
- 3.3.2.- Conjunto de regulación y contadores. -
- 3.3.3.- Instalación individual. -

4.- Instalación Eléctrica.

4.1.- Situación y características del local. -

4.2.- Suministro eléctrico. -

4.3.- Clasificación de los locales.

4.4.- Descripción de la instalación eléctrica.

- 4.4.1.- Receptores. -
- 4.4.2.- Descripción de los conductores. -
- 4.4.3.- Protección general. -
- 4.4.4.- Protección de los receptores. -
- 4.4.5.- Protección contra contactos directos e indirectos. -
- 4.4.6.- Cuadro general de mando y protección -

4.5.- Previsión de cargas.

4.6.- Toma de tierra.

5.- Conclusión.

Anejo I: “Cálculos justificativos.”

I.- Cálculos de la instalación de calefacción.

- I.1.- Calculo de las necesidades de calefacción. -
- I.2.- Justificación de la caldera. -
- I.3.- Calculo de los consumos. -
- I.4.- Calculo de las ventilaciones de la sala de calderas. -
- I.5.- Cálculos Hidráulicos. -
 - I.5.1.- Red de tuberías. -
 - I.5.2.- Bombas y circuladores. -
 - I.5.3.- Depósitos de expansión. -
 - I.5.4.- Tubería de expansión. -
 - I.5.5.- Válvula de seguridad. -
- I.6.- Calculo de la chimenea. -

II.- Cálculos de la instalación receptora de gas.

- II.1.- Calculo del caudal nominal circulante. -
- II.2.- Calculo de los diámetros de las tuberías. -

III.- Cálculos de la instalación eléctrica.

- III.1.- Calculo de la intensidad Nominal. -
- III.2.- Caída de tensión máxima admisible. -

Anejo II: “Manual de uso y funcionamiento de la instalación”.

I.- Sala de Calderas.

- I.1.- Principales incidencias dentro de la sala. -
- I.2.- Instrucciones de seguridad. -
- I.3.- Instrucciones de manejo y maniobra. -
- I.4.- Instrucciones de funcionamiento. -
- I.5.- Programa de mantenimiento preventivo. -
- I.6.- Programa de gestión energético. -
- I.7.- Programa de Funcionamiento. -

II.- Instalación receptora de gas.

- II.1.- Instrucciones generales para la operación en instalaciones de gas. -
- II.2.- Mantenimiento de la instalación. -
- II.3.- Revisiones e inspecciones periódicas. -

III.- Instalación eléctrica de la sala de calderas.

- III.1.- Trabajos en la instalación eléctrica. -
- III.2.- Mantenimiento de la instalación. -

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Antecedentes.

El colegio publico primaria "**CORTES DE ARAGON**" sito en la **calle C/Valero Julián Ripol Urbano, nº 4** de **Zaragoza** posee en la actualidad un sistema de calefacción cuya producción de calor se genera mediante dos generadores de calor que utilizan como combustible gasoleo de calefacción. Los datos de los generadores son:

a) Caldera:

Marca: ROCA -
Modelo: TD 130 -
Numero de calderas: 2. -
Potencia por caldera: 151 Kw. (Nominales) -

b) Quemador:

Marca: JOANES -
Modelo: AZ 20 OIL -
Regulación: Dos etapas -
Numero de quemadores: 2. -

Dado el mal estado de los grupos térmicos existentes y el bajo rendimiento de los mismos atendiendo a los requerimientos de eficiencia actuales se plantea su sustitución por otro que utilice gas natural como combustible, y que además tenga una regulación modulante y utilice tecnología de condensación.

Así pues esta reforma se pretende realizar un cambio de combustible de gasoleo a gas natural sustituyendo además los actuales grupos térmicos por uno único y la adecuación de la sala de calderas a la normativa asociada al nuevo combustible.

1.2.- Situación:

La sala de calderas esta situada dentro del Colegio publico "**CORTES DE ARAGÓN**" en **planta calle** accesible a través del patio de recreo del citado colegio.

1.3.- Objeto y alcance del proyecto:

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

El objeto del proyecto comprende;

- Reforma de la instalación térmica, que incluye:
 - a) Cambio del grupo térmico.
 - b) Nueva instalación térmica desde el equipo generador hasta la conexión a los circuitos de calefacción dentro de sala calderas incluyendo todos los equipos y accesorios necesarios circunscritos a la citada sala.
 - c) Adecuación de la sala de calderas al nuevo combustible y a normativa.

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

- Realización de una nueva instalación receptora de gas para dar servicio a la nueva sala de calderas y concretamente al nuevo grupo térmico.
- Adecuación de la instalación eléctrica al nuevo combustible y a los nuevos aparatos receptores sin ampliación de la potencia total de la sala

El alcance del proyecto es:

- La nueva IRG para sala de calderas.
- Modificación de la instalación térmica circunscrita a la sala de calderas.
- Modificación de la instalación eléctrica circunscrita a la sala de calderas.

1.4.- Peticionario:

Ayuntamiento de Zaragoza.
NIF P5030300 G

1.5.- Autor del proyecto:

Fernando Orós Arnas -
Ingeniero Industrial -
Colegiado: 2.619 -
COIIAR -

1.6.- Normativa aplicada.

- **Código técnico de la edificación y documentos básicos asociados.** R.D. 314/2006, de 17 de Marzo de 2006.
- **Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios (RITE).** R. D. 1027/2007 de 20 de Julio de 2007 y modificaciones del mismo.
- **Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.** R.D. 919/2006, de 28 julio de 2006.
- **Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.** R. D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- **Ordenanza municipal Protección Contra incendios de Zaragoza.** Texto con la última modificación aprobada por el ayuntamiento en el pleno 05.05.2000. Publicado en BOP n.138 de 17.06.2000.
- **Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.** R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre. BOE n.298 de 14 de diciembre de 1993.
- **Ordenanza municipal Protección Contra Ruidos y Vibraciones.** Aprobada por el ayuntamiento en el pleno 31.01.2001.
- **Normas técnicas particulares de Gas Aragón S.A. y Endesa Gas S.A.**
- **Resolución de 13 marzo de 2006,** de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establecen los protocolos de detalle de las Normas de Gestión Técnica del Sistema Gasista

2.- INSTALACIÓN TÉRMICA.

2.1.- Condiciones de cálculo.

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

2.1.1.- Condiciones exteriores.

- Zona Climática: D 3
- Severidad Climática: Invierno: $0,95 < SCI \leq 1,3$
- Grados día 15/15 Anuales: 1.337
- Temperatura seca (°C): -3,4.
- Viento Dominante: Velocidad media: 7,4 m/s -
Dirección predominante: WNW -

2.1.2.- Condiciones interiores.

- Actividad Metabólica: 1,2 met (Actividad sedentaria)
- Grado de vestimenta: 1 clo
- Porcentaje estimado de insatisfechos (PPD): 10 – 15 %.
- Temperatura operativa: 21 – 23 °C.
- Humedad relativa: 40 – 50 %.

2.2.- Estimación de las necesidades de calefacción.

Para determinar las necesidades de calefacción se ha optado por realizar una estimación a partir de los emisores instalados en el centro. A este efecto se ha obtenido los resultados siguientes:

POTENCIA INSTALADA EN EMISORES

	POTENCIA(Kw)
PLANTA BAJA	59,32
PLANTA PRIMERA	93,73
PLANTA SEGUNDA	66,00

POTENCIA EN EMISORES	219,05 kW
----------------------	-----------

PERDIDAS EN TUB(5%)	10,95 kW
----------------------	----------

NECESIDADES TOTALES	230,00 KW
---------------------	-----------

Por lo tanto las necesidades globales estimadas son de 230 Kw

2.3.- Descripción de la instalación térmica reformada.

El nuevo grupo térmico se situará en la actual sala de calderas utilizando la bancada existente dado que las dimensiones de la misma lo permiten. Estará instalado de tal modo que sea fácilmente accesible

El grupo térmico irá conectado hidráulicamente a un nuevo colector para distribución hidráulica de los distintos circuitos. El colector se realizara en tubería de hierro negro de 6" según norma DIN 2440 o similar C/S.

Se construirá un colector de expansión nuevo que unirá el grupo térmico con el sistema de expansión formado por un deposito/vaso cerrado de 300 lts existente y una válvula de seguridad de 1 ¼ " de diámetro tarada a 4 barg de nueva instalación. Este colector será de tubería de hierro negro de 1 1/2" según norma DIN 2440 o similar C/S.

Para la eliminación de lodos y presencia de burbujas en el circuito se instalaran dos equipos. Un eliminador de lodos en el retorno a grupo térmico que actuara como elemento filtrante y un purgador automático en la ida del grupo térmico para eliminación del aire presente en la instalación.

Se instalaran cinco circuladores electrónicos nuevos. El primero de ellos se encargara de la circulación entre el grupo térmico y colector, estará dotado de un presostato diferencial. Este sensor medirá la diferencia de presión entre la entrada y la salida del circulador garantizando que siempre halla un caudal circulante de fluido caloportador por el grupo térmico. Los cuatro restantes corresponderán a los circuitos de calefacción existentes y serán también electrónicos. Todos ellos dispondrán las correspondientes válvulas antiretorno según establece el RITE y la instrumentación que permita conocer el salto de presión que generaran.

Cada uno de los circuitos de calefacción estará dotado de una válvula mezcladora de tres vías con servomotor para poder ajustar la temperatura de impulsión del circuito en función de la temperatura exterior y las características del circuito en cuestión. Se mantendrán las válvulas de tres vías existentes.

Para la contabilización de los consumos se instalara un contador de calorías en el retorno de calefacción de diámetro apropiado.

Toda la tubería de nueva instalación será tubería de hierro negro de diámetro apropiado según norma DIN 2440 o similar C/S y estará convenientemente calorifugada mediante coquilla de fibra de vidrio con acabado en venda de gasa y emulsión spring M1 según especificaciones del RITE.

El llenado de la instalación se realizara mediante una tubería de hierro negro de diámetro 1" según norma DIN 2440 C/S conectado al colector de distribución. El llenado constara como elementos principales de un desconector hidráulico, una válvula de seguridad, un contador de agua fría, una válvula de llenado automático y presostato de seguridad

Habrà un vaciado total de la instalación a través del colector realizado en tubería de hierro negro de 1 ¼" según norma DIN 2440 C/S conducida a los desagües existentes en la sala. Además se dispondrá de vaciados parciales para cada uno de los circuitos y para el grupo térmico también conducidos a los desagües existentes en la sala.

Se instalaran termómetros de tal modo que se pueda conocer la temperatura del fluido caloportador ida y retorno en cada uno de los circuitos de calefacción, en el colector de distribución y en el grupo térmico de forma independiente.

Se dispondrá de manómetros que permitan conocer la presión de agua en la instalación además de un presostato que garantice que el nivel de agua es el adecuado en todo momento.

La aportación de aire de ventilación y para la combustión se realizara mediante sendos orificios que comunican directamente con el exterior, uno directamente y otro a través de un

conducto el cual estará dotado de la correspondiente compuerta cortafuegos para no romper la sectorización de incendios.

Por ultimo el control de la instalación se realizara a través de un autómata programable que comandara los distintos equipos instalados y fijara además la estrategia de funcionamiento de la instalación. Estará colocado en el cuadro eléctrico y asociado a el se instalaran las correspondientes sondas.

En general no se pondrán en contacto materiales metálicos con potencial electroquímico susceptible de generar fenómenos de corrosión.

2.4.- Descripción de los equipos.

Los principales equipos instalados son el grupo térmico, los circuladores, las válvulas motorizadas, el contador de calorías, el vaso de expansión, la válvula de seguridad, el separador de lodos y el purgador de aire.

2.4.1.- Grupo térmico.

- **MARCA:** SEDICAL.
- **MODELO:** WTC 250
- **POTENCIA NOMINAL:** 48,0 – 239,0 Kw.
- **POTENCIA UTIL (80/60°C):** 46,8 – 235,2 Kw.
- **POTENCIA UTIL (50/30°C):** 52,3 - 251 Kw.
- **RENDIMIENTO (80/60 °C):** 98,4 %
- **RENDIMIENTO (50/30 °C):** 108,8 %
- **TECNOLOGÍA:** Condensación
- **DESCRIPCIÓN:** Grupo térmico compuesto de los equipos siguientes:

Quemador radiante Premix garantiza una combustión óptima con niveles de emisiones reducidos y un funcionamiento silencioso. Posee un amplio campo de modulación de 1:6 y un grado de rendimiento que se sitúa en un 108%.

Intercambiador de fundición de aluminio-silicio de alta eficiencia asegura la máxima transmisión de calor. Esto significa eficiencia energética, cuidado del medio ambiente y mayor duración de los equipos. Se ahorra en consumo y se alarga la vida útil de la caldera.

Datos de conformidad:

Categoría de aparato de gas (DE, AT, CH)	I ₂ ELL, I ₂ H
Tipo de instalación	B ₂₃ , B _{23P} ⁽¹⁾ , B ₃₃ , C ₁₃ , C ₃₃ , C ₄₃ , C ₅₃ , C ₆₃ , C ₈₃ , C ₉₃
CE-PIN	CE-0063 BS 3948
SVGW	07-050-4
⁽¹⁾ solo junto con un sistema de extracción de humos de la clase de presión P1 o H1 según EN 14471.	
Normas fundamentales	EN 13 384-1: 2006 und EN 13 384-2: 2003 EN 483: 1999 EN 656: 1999 EN 15417: 2006 EN 15420: 2010 EN 60335-1 und EN 50165 DVGW G 635

2.4.2.- Circuladores.

a) Circulador del grupo térmico.

- **MARCA:** SEDICAL
- **MODELO:** AM 50/12 B
- **CANTIDAD:** 1 Ud.
- **CARACTERISTICAS:** Bomba simple de rotor húmedo, clase A para calefacción, con motor síncrono de imán permanente de velocidad variable con variador de frecuencia y sensores integrados. 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: 10 bares. Temperaturas: Máxima 110°C (30 minutos): Mínima 15°C.
- **DATOS TÉCNICOS:**

Caudal	25	m3/h
Perdida de carga	4	m.c.a.
Potencia Consumida	460	W

b) Circulador de calefacción.

- **MARCA:** SEDICAL
- **MODELO:** A 32 / 11 B
- **CANTIDAD:** 4 Ud.
- **CARACTERISTICAS:** Bomba simple de rotor húmedo, clase A para calefacción, con motor síncrono de imán permanente de velocidad variable con variador de frecuencia y sensores integrados. 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: 10 bar. Temperaturas: Máxima 110°C (30 minutos): Mínima 15°C.
- **DATOS TÉCNICOS:**

Caudal	5	m3/h
Perdida de carga	5,2	m.c.a.
Potencia Consumida	120	W

2.4.3.- Válvulas motorizadas.

a) Válvula motorizada 3 vías calefacción circuito 1.

Válvula de tres vías:

- **MARCA:** SAUTER
- **MODELO:** MH32F40F200
- **CANTIDAD:** 1

Servomotor:

- **MARCA:** SAUTER
- **MODELO:** AR30W23F001
- **CANTIDAD:** 1 -

(Este equipo es existente) -

b) Válvula motorizada 3 vías calefacción circuito 2.

Válvula de tres vías:

- **MARCA:** SAUTER
- **MODELO:** MH32F50F200
- **CANTIDAD:** 1

Servomotor:

- **MARCA:** SAUTER
- **MODELO:** AR30W23F001
- **CANTIDAD:** 1

(Este equipo es existente)

c) Válvula motorizada 3 vías calefacción circuito 3.

Válvula de tres vías:

- **MARCA:** SAUTER
- **MODELO:** MH32F32F200
- **CANTIDAD:** 1

Servomotor:

- **MARCA:** SAUTER
- **MODELO:** AR30W23F001
- **CANTIDAD:** 1 -

(Este equipo es existente) -

d) Válvula motorizada 3 vías calefacción circuito 4.

Válvula de tres vías:

- **MARCA:** SAUTER
- **MODELO:** MH32F25F200
- **CANTIDAD:** 1

Servomotor:

- **MARCA:** SAUTER
- **MODELO:** AR30W23F001

- **CANTIDAD:** 1

(Este equipo es existente)

2.4.4.- Contador de calorías.

- **MARCA:** SEDICAL
- **MODELO:** SUPERSTATIC 440 DN 50 (Incluido totalizador SUPERCAL 531)
- **CANTIDAD:** 1
- **DESCRIPCIÓN:** Sistema de contaje por oscilación hidrodinámica. El contador se compone de: Caudalímetro estático, Cabeza integradora y Dos sondas de temperatura. - Precintos de garantía metrológica. Contador de energía calorífica y frigorífica rango -20 hasta 130°C. Rango de caudales nominales desde 1 a 1500 m³ /h, DN15 a DN500. Sondas PT100 o PT 500 de dos o cuatro hilos. Fabricado con materiales resistentes a la corrosión. La medición no se ve influenciada por suciedad magnética. Sin partes móviles. Clase metrológica EN1434 clase 2 para entre 2 y 200°C. todo el rango de tamaños. Certificado de ensayo de tipo : Caudalimetro Superstatic 440 DE07-MI004-PTB012, Cabeza Supercal 531 DE07-MI004-PTB002 y Sondas tipo 460 DE07-MI004-PTB015.

- **DATOS TÉCNICOS:**

Caudal Nominal	15	m ³ /h
Diámetro	50	mm

2.4.5.- Depósito de expansión.

- **MARCA:** Ibaiondo
- **MODELO:** CMR
- **VOLUMEN:** 300 lts
- **CANTIDAD:** 1
- **USO:** Calefacción.
- **PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO:** 10 barg

(Este equipo es existente)

2.4.6.- Válvulas de seguridad.

a) Instalación térmica.

- **CANTIDAD:** 1.
- **DIÁMETRO:** 1 1/4"
- **PRESIÓN DE TARADO:** 4 barg.

b) Llenado.

- **CANTIDAD:** 1.
- **DIÁMETRO:** 3/4"
- **PRESIÓN DE TARADO:** 6 barg.

2.4.7.- Separador de lodos.

MARCA: SEDICAL

MODELO: SPIROTRAP BE050F

CANTIDAD: 1

DESCRIPCIÓN:

Los separadores Spirotech de lodos permiten la separación de impurezas tanto para velocidades de flujo baja como alta, permitiendo que el flujo quede libre y no se produzcan obturaciones.

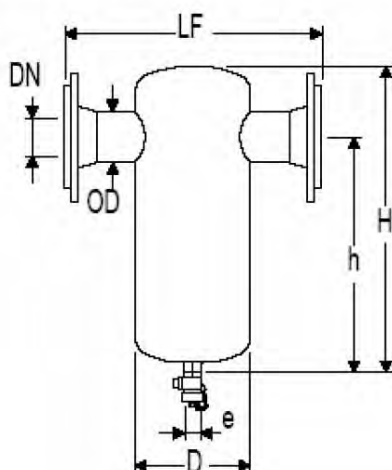
La separación y eliminación de lodos permite evitar daños en bombas y otros componentes al eliminar las partículas sólidas que producen el ensuciamiento de la instalación. Se debe instalar antes del elemento a proteger.

DATOS TÉCNICOS:

Datos generales

Tipo	: Separador de lodos
Aplicación	: Calefacción
Construcción	: No desmontable
Conexionado	: Bridas PN 16
Diámetro	: DN 50
Caudal	: 15.0 m³/h
Pérdida de carga real	: 4.3 kPa

Vista frontal



Dimensiones y peso

Conexión DN	: Bridas DN 50
OD	: 60.3 mm
H	: 540.0 mm
h	: 430.0 mm
D	: 159.0 mm
Conexión e	: 1" BSP
LF	: 350.0 mm
Peso	: 17.0 kg

Características técnicas

Presión máxima	: 10 bar
Temperatura máxima	: 110°C
Material del cuerpo	: Acero al carbono
Velocidad del fluido	: 2.1 m/s

2.4.8.-Purgador de aire.

MARCA: SEDICAL

MODELO: SPIROTOP AB050

CANTIDAD: 1

DESCRIPCIÓN:

El Spirotop es un purgador automático de aire con flotador. No tiene posibilidad de obturarse. Elimina del circuito de agua las burbujas de aire que son lo suficientemente voluminosas para elevarse por su propia fuerza ascensional.

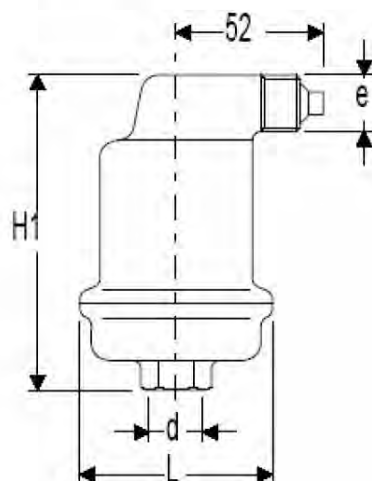
Asegura un llenado rápido y eficaz de la instalación. Se montan en la parte más alta de la instalación. Además, cuando se vacía la instalación el Spirotop asegura la entrada de aire sin intervención manual.

DATOS TÉCNICOS:

Datos generales

Modelo	: Spirotop AB050
Tipo	: Purgador automático de aire
Aplicación	: Calefacción
Construcción	: No desmontable
Conexionado	: Roscado 1/2"
Diámetro	: 1/2"

Vista frontal



Dimensiones y peso

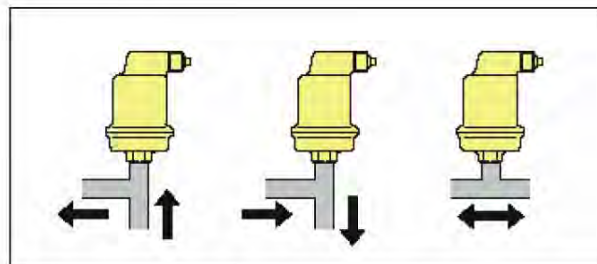
Conexión d	: Rosca interior 1/2" BSP
H1	: 112.0 mm
L	: Ø65 mm

Características técnicas

Presión máxima	: 10 bar
Temperatura máxima	: 110 °C

Material del cuerpo	: Latón
Material del flotador	: PP

Instalación



2.5.- Estimación de los consumos de energía.

La estimación de los consumos de energía de calefacción se realiza en base a los datos de grados-día con base 15 °C obtenidos de la "Guía técnica. Condiciones climáticas exteriores de proyecto". Publicada por IDAE.

Se realizan dos simulaciones una con gasoleo que es el combustible actual y otra con gas natural. El motivo es determinar el ahorro energético que supone el cambio de combustible así como la reducción de emisiones de CO₂ que conlleva. Se ha considerado el consumo mensual y el anual, obteniéndose los resultados incluidos en las tablas adjunta

COMPARATIVA DE CONSUMOS:

	GASOLEO			GAS NATURAL		
	lts	Kwh	Kg CO 2 emitidos	Nm3/h	Kwh	Kg CO2 emitidos
ENERO	2.426,83	26.428,15	7.584,88	2.143,55	23.214,70	4.735,80
FEBRERO	1.844,75	20.089,29	5.765,63	1.629,42	17.646,59	3.599,91
MARZO	1.199,98	13.067,79	3.750,46	1.059,91	11.478,85	2.341,69
ABRIL	734,32	7.996,71	2.295,06	648,60	7.024,37	1.432,97
SEPTIEMBRE	44,78	487,60	139,94	39,55	428,32	87,38
OCTUBRE	322,38	3.510,75	1.007,59	284,75	3.083,87	629,11
NOVIEMBRE	1.414,90	15.408,29	4.422,18	1.249,75	13.534,77	2.761,09
DICIEMBRE	2.417,87	26.330,63	7.556,89	2.135,64	23.129,03	4.718,32
TOTALES	10.405,80	113.319,21	32.522,61	9.191,18	99.540,50	20.306,26

AHORRO ENERGETICO Y REDUCCIÓN DE EMISION DE CO₂:

	AHORRO ENERGETICO		REDUCCIÓN EMISION DE CO 2		
ENERO	3.213,45 kWh	12,16%	2,85 Tm de CO2		37,56%
FEBRERO	2.442,70 kWh	12,16%	2,17 Tm de CO2		37,56%
MARZO	1.588,94 kWh	12,16%	1,41 Tm de CO2		37,56%
ABRIL	972,34 kWh	12,16%	0,86 Tm de CO2		37,56%
SEPTIEMBRE	59,29 kWh	12,16%	0,05 Tm de CO2		37,56%
OCTUBRE	426,88 kWh	12,16%	0,38 Tm de CO2		37,56%
NOVIEMBRE	1.873,52 kWh	12,16%	1,66 Tm de CO2		37,56%
DICIEMBRE	3.201,59 kWh	12,16%	2,84 Tm de CO2		37,56%
TOTALES	13.778,71 Kwh		12,22 Tm de CO2		

GRAFICAS COMPARATIVAS:

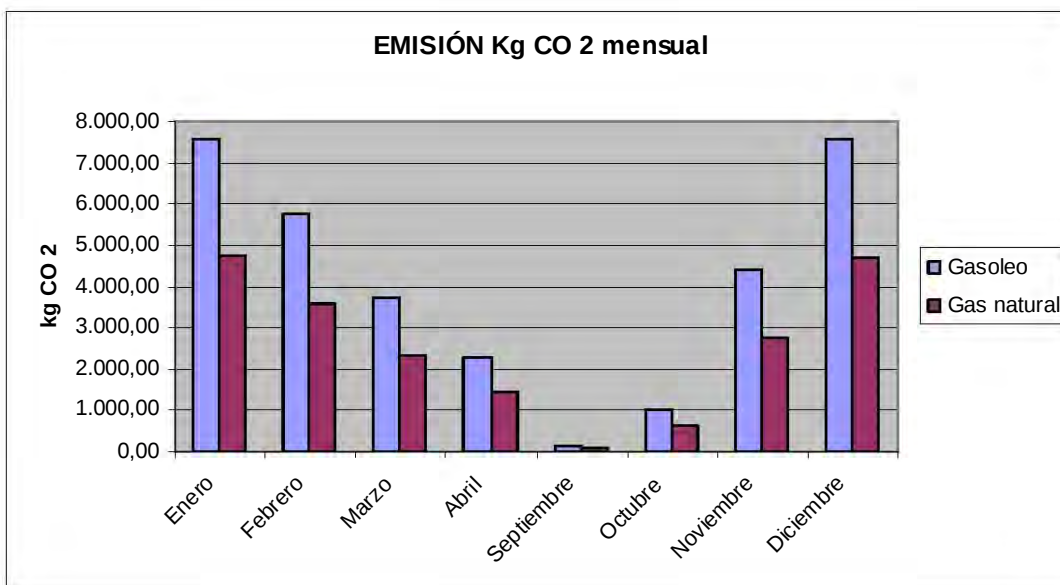
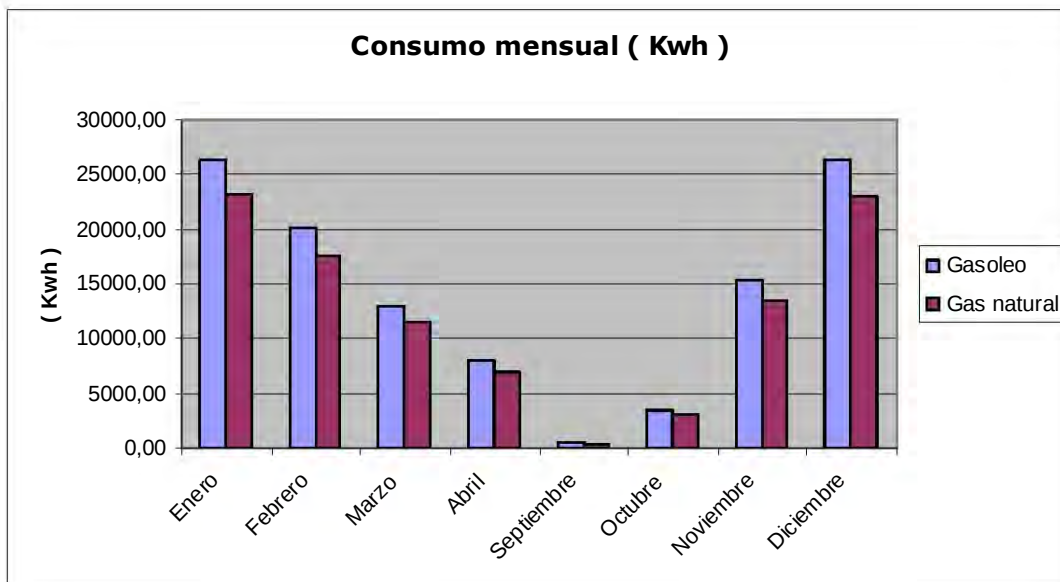


TABLA RESUMEN:

Consumo anual estimado para calefacción de combustible GAS NATURAL	9.191,18 Nm3/h
Consumo anual para calefacción de energía	99.540,50 Kwh
Emisión de CO2 estimada	20.306,26 Kg de CO2
Reducción de consumo energía (Con respecto al anterior combustible)	13.778,71 Kwh (12 %)
Reducción de emisión de CO2 (Con respecto al anterior combustible)	12,22 Tm (37 %)

En cuanto al consumo de energía eléctrica dado que no se amplía potencia no varia.

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

2.6.1.- Calidad térmica del ambiente.

El dimensionamiento del generador de calor se ha hecho considerando las temperaturas operativas para invierno de 21...23 °C y una humedad relativa entre 40...50 %.

2.6.2.- Calidad acústica del ambiente.

Los focos de ruido se localizan en la sala de calderas. Los focos de ruidos son el grupo térmico, el circulador del grupo, el circulador de calefacción y la cabina de ventilación. En la sala de calderas se deberán cumplir las prescripciones que establece el *documento básico HR de protección contra el ruido del CTE* y la ordenanza municipal para la *Protección contra Ruidos y Vibraciones* del ayuntamiento de Zaragoza.

Sala de calderas:

Focos de ruido:

- Nivel sonoro por quemador: 67 dB (A)

El otro foco posible de ruido son las bombas circuladoras pero dado que son electrónicas dotadas de variadores según el fabricante el nivel de ruido es despreciable

Nivel sonoro Total: 67 dB (A)

El nivel sonoro máximo permitido por DB HR es **90 dB (A)** en los recintos de la instalaciones, en zonas comunes es de **50 dB (A)**. Dado que todos los focos de ruido se encuentran localizados dentro de la sala de calderas en nivel sonoro máximos se encuentra dentro de los límites de DB HR .

Dada la situación de la sala y el pasillo de acceso, la calidad de los cerramientos de la sala, forjado de obra y tabiques en los cerramientos, las fuentes sonoras antes citadas producirán en el ambiente exterior unos niveles no superiores a los referidos en la ordenanza municipal para el tipo área acústica aplicable, TIPO II. **65 dB (A) de 8:00 a 22:00 y 55 dB (A) de 22:00 a 8:00**. En cuanto al ambiente interior los niveles de ruido tampoco superarán lo establecido para locales de uso residencial, viviendas en la ordenanza municipal, **40 dB (A) de 8:00 a 22:00 y 27 dB (A) de 22:00 a 8:00**, debido a la calidad de los cerramientos, horarios de funcionamiento de la calefacción y posición de la sala de calderas.

2.7.- Justificación de las exigencias de eficiencia energética.

2.7.1.- Generación de calor.

Requisitos generales:

- a) -La potencia seleccionada es la obtenida a partir de la estimación realizada en función de los emisores instalados.
- b) El caudal del fluido portador de los generadores se adaptará a las necesidades de carga instantánea de cada circuito mediante el uso de una válvula motorizada de tres vías.



- c) - Cuando se interrumpa el funcionamiento de una de la caldera, deberá interrumpirse el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionado con la caldera en cuestión, salvo aquellos que por razones de seguridad, explotación y/o indicaciones del fabricante lo requiriesen.

Requisitos de rendimiento del generador de calor:

Según indicaciones del fabricante:

	WTC 300
Rendimiento de la caldera a 100 % de potencia y temperatura media de la caldera 70 °C	98,4 % PC _i (88,6 % PC _s)
Rendimiento de la caldera a 30 % de potencia y temperatura de retorno 30 °C	108,8 % PC _i (98,0 % PC _s)
Pérdidas por disponibilidad a 50 K por encima de la temperatura ambiente	0,25 % 650 W

Por lo tanto según especificaciones del fabricante cumple lo prescrito en RD 275/1995, de 24 de febrero.

Fraccionamiento de potencia:

Se instalara un único grupo térmico para dar servicio de calefacción con el fin de ajustarse al perfil de carga del centro.

Regulación de los quemadores:

El quemador adscrito al grupo térmico será quemador modulante cumpliéndose lo prescrito en RITE para la potencia del generador de calor.

2.7.2.- Redes de tuberías.

Aislamiento térmico de las redes de tuberías:

La temperatura media de trabajo del agua es 70 °C y la sala de calderas es un local no calefactado. Por lo tanto se hace necesario el aislamiento térmico de toda la tubería de nueva instalación que discurre por la sala de calderas.

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

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

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

Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos:

Los valores de potencia específica de los sistemas de transporte de fluidos son los que se indican en la tabla siguiente:

DESCRIPCIÓN	POTENCIA (W)	CAUDAL (m3/h)	Potencia Especifica W/(m ³ /s)
Circulador grupo térmico	460	25 -	66.240
Circuladores de calefacción	120	5 -	86.400

Eficiencia energética de los motores eléctricos:

Los motores eléctricos existentes son los asociados a las bombas. El motor de las bomba se ajustara a los rendimientos establecidos en el Reglamento CE nº640/2009 por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del parlamento Europeo. De tal modo que la bomba de caldera, la de calefacción y la 1 º de ACS estarán dotadas de variador.

Equilibrado de las redes de tuberías.

Dada la antigüedad de la instalación el equilibrado de las redes tubería se realizara por circuito de calefacción a través de los radiadores.

2.7.3.- Control.

Control de la instalación de calefacción:

Se instalara un sistema de control que permitirá la variación de la temperatura de impulsión en función de las condiciones exteriores por circuito.

La modulación de la potencia del grupo térmico en función de la demanda se hará según las prescripciones que se establecen el IT 1.2.4.3.1.

Control de las condiciones termo - higrométricas:

El control de las condiciones termo – higrometricas se realizara mediante la variación de la temperatura del fluido caloportador en función de la temperatura exterior.

2.7.4.- Contabilización de los consumos.

Se instalarán sendos dispositivos para contabilizar los consumos de electricidad y de gas natural. Además el grupo térmico registrará el número de horas. Para la contabilización del consumo de la energía térmica se instalara un contador de energía para la calefacció

2.8.- Justificación de las exigencias de seguridad.

2.8.1.- Generación de Calor.

Las condiciones generales de la generación de calor son las siguientes:

- El circulador de grupo térmico estará dotado de un presostato diferencial de tal modo que el caso de que no detecte una circulación mínima detenga el generador de calor.
- El quemador estará dotado de un dispositivo de corte en el caso de retroceso de llama.

- El grupo térmico estará dotada de un dispositivo de corte que impida que se alcancen temperaturas mayores a la diseño.

2.8.2.- Sala de calderas.

Justificación de la sala de calderas.

Dado que la potencia a instalar es **mayor de 70 Kw** el local donde se ubicaran el generadores de calor tiene consideración de **sala de calderas**.

Emplazamiento de la sala.

El nuevo grupo térmico y los accesorios se ubicará en la antigua sala de calderas, la cual se encuentra **situada en planta calle**. La sala tiene una superficie aproximada de 19 m². El **acceso se puede realizar desde exterior a través del patio del colegio** o bien **desde el propio centro a través de un vestíbulo de independencia**.

Características generales:

La sala de calderas cumplirá las prescripciones siguientes:

- a) - Dado que es una reforma no se considera sala de seguridad elevada.
- b) El acceso desde el centro se realizara a traes de un vestíbulo de independencia.
- c) - Las puertas de acceso a la sala tendrán una permeabilidad no mayor a 1 l / (s m²) bajo una presión diferencial 100 Pa.
- d) Las dimensiones de las puertas de acceso serán suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de maquinas.
- e) - Las puertas deben estar provista de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- f) - No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- g) Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- h) La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe

Características estructurales y dimensionales de la sala:

Resistencia mecánica de los cerramientos:

La sala de calderas dispone de superficie de mínima resistencia en las condiciones que establece la UNE: 60.601:2006, tanto en superficie como en condiciones estructurales.

El volumen estimado de la sala de calderas es de 57 m³

La **superficie de mínima resistencia** queda justificada mediante las **ventanas existentes en la sala que dan al exterior** y que poseen una **superficie total de 1,2 m²**.

Accesos.

Los accesos a la nueva sala tendrán las características siguientes, según establece la UNE 60601:2006:

- La sala de calderas dispondrá de un número de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso más próximo será menor de 15 mts. Concretamente la puerta de acceso a la sala distará en el caso más desfavorable 10 mts. del punto más alejado.



- El acceso se realizara a través de un vestíbulo de independencia.
- Las dimensiones mínimas de la de las puertas de acceso a la sala serán de 0.6 x 1.8 mts.
- Las puertas de acceso se abrirán en el sentido de salida de la sala, estarán provistas de cerradura con llave normalizada desde el exterior y fácil apertura desde el interior. Debe asegurarse la inexistencia de obstáculos para facilitar la apertura de la sala.
- En el exterior de las puertas de acceso se colocarán en lugar y forma visible las siguientes inscripciones. -

GENERADORES A GAS PROHIBIDA LA MANIPULACIÓN A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO.

- La salida de la sala estará señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.

Especificaciones dimensionales.

La disposición de los equipos dentro de la sala será tal que serán perfectamente accesibles en todas sus partes de tal forma que pueden realizarse de forma adecuada las labores mantenimiento y reparación. Ahora bien dado que es una reforma de una instalación existe esto estará supeditado a las condiciones la sala pudiendo reducirse sin que ello implique una disminución de las condiciones de seguridad.

La altura mínima de la sala será de 2,5 mts que es lo prescrito en el RITE en su IT 1.3.4.1.2.6 debido a que es una reforma de instalación existente. Se respetarán en toda la sala los 0,5 mts de altura libre de obstáculos y tuberías sobre la caldera.

El generador de calor será una caldera de combustión forzada así los espacios libres que se deberán respetar son los siguientes.

- 0,5 mts entre los laterales de la caldera y las paredes.
- 0,7 mts entre el fondo de la caja de humos y la pared de la sala.

El espacio entre el frontal de la caldera y cualquier obstáculo, será tal que permita la apertura de la puerta de hogar y el desmontaje del quemador de una manera adecuada y segura. Con un mínimo de 1 mts y una altura mínima libre de obstáculos de 2 mts.

Instalación de Iluminación.

El nivel medio de iluminación en la sala de calderas será tal que garantice el poder realizar los trabajos de conducción e inspección. Será como mínimo de 200 Lux con una uniformidad media de 0,5.

La salida de la sala ira señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.

Información de seguridad.

En el interior de la sala de calderas figurará de forma visible y debidamente protegidas las informaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de emergencia de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.

- Nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y el responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plano con esquema de principio de la instalación.

Instalación eléctrica.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala, incluyendo el interruptor general y el sistema de detección, se situara en el exterior del mismo concretamente en el prevestibulo.

Por las características del sistema de corte y detección el local queda clasificado como emplazamiento no peligroso.

Aire para la combustión y ventilación.

La entrada de aire para la perfecta combustión del gas en los quemadores y para la ventilación general del local cumplirá con lo señalado por la norma UNE 60601:2006 en su apartado 7. La **ventilación superior será mediante un conducto, realizado en materiales incombustibles, que desemboca al exterior.** La **ventilación inferior será mediante un orificio que desemboca al exterior.**

NECESIDADES SEGÚN UNE 60.601:2006

VENTILACIÓN SUPERIOR.....	NATURAL POR CONDUCTO.....	SUPERFICIE 250,00	cm ² .-
VENTILACIÓN INFERIOR.....	NATURAL POR ORIFICIO.....	SUPERFICIE 1.312,50	cm ² .-
(Las superficies son superficies útiles)			

Ventilación superior.

La evacuación de aire viciado al aire libre **se realizará a través de un conducto que discurrirá en sentido ascendente de sala de calderas hasta el exterior. Se instalará una compuerta corta fuegos para no romper la sectorización e incendios de la sala de calderas.** El orificio de salida estará dotado de una rejilla que impide la entrada de cuerpos extraños en la sala.

La sección del conducto debe ser tal que sea **igual o mayor a 250,00 cm².** La distancia del borde inferior del conducto en la sala al techo no será mayor a 30 cm. Sin embargo dado que es una reforma en el caso de que exista una viga o cualquier otro obstáculo constructivo que impidiera la colocación del conducto a esta distancia se deberá respetar que el borde superior se encuentre a menos de 30 cm del techo y el inferior a 50 cm.

Ventilación superior realizada: Conducto de diámetro 250 mm.

Superficie necesaria 0,025 m² < Superficie conducto 0,049 m²
--

Ventilación inferior.

La entrada de aire para la combustión y ventilación de la sala se realizará mediante un orificio realizado en la pared en contacto con el patio del colegio. **La sección útil mínima será al menos de 1.312,00 cm².** El orificio de salida esta dotado de una rejilla que impide la entrada de cuerpos extraños en la sala.

EL orificio de entrada de aire a la sala estará dispuesto de tal forma que su borde superior diste como máximo 50 cm del nivel del suelo. Este orificio en la toma de aire exterior deberá distar al menos 50 cm de cualquier otra abertura distinta de la entrada de aire practicada en la sala de calderas.

Ventilación inferior realizada: Un de $50 \times 50 \text{ cm} = 2.500 \text{ cm}^2$ por orificio.

Rendimiento de la rejilla 75 %: Superficie Útil = 1.875 cm^2

Superficie necesaria $1.312,50 \text{ cm}^2$ < Superficie realizada 1.875 cm^2
--

Medidas suplementarias de seguridad.

Sistemas de corte:

- Se instalará una llave de corte manual de la línea de gas próxima a la entrada de dicha conducción en la sala.
- Se instalará una electroválvula de corte todo/nada normalmente cerrada. Dicha electroválvula se situará en el exterior de la sala dentro de un armario debidamente ventilado. El funcionamiento de dicha electroválvula será el siguiente:
 - En el caso de corte de energía eléctrica la válvula cortará el suministro de gas.
 - En el caso de detección de fuga de gas la electroválvula cortará el suministro de gas.
- El rearme de la electroválvula se realiza manualmente o desde el cuadro eléctrico.

Sistemas de detección:

Dadas las dimensiones de la sala, 19 m^2 , se instalarán dos detectores de gas, como mínimo, situados en las proximidades de la caldera, por entender que es el aparato de consumo de gas, y en aquellas zonas donde se considere que es más factible la acumulación de gas, tal como se reflejan en los planos. Los detectores activarán a través de cuadro de maniobra los sistemas de corte y ventilación. Actuarán antes de que se alcance el 30 % del límite inferior de explosividad para el gas natural según establece las *UNE 50194* y *50244*.

2.8.3.- Chimeneas.

Para la evacuación de humos se instalará un conducto de evacuación realizado en Polipropileno especial para grupo térmicos de condensación. Las uniones del citado conducto estarán dotadas de las juntas adecuadas para evitar fugas de los condensados. La pendiente del conducto será tal que garantice que los condensados fluyen hacia el grupo térmico. La recogida y vertido de los mismos será a uno de los desagües existentes en la sala. Se tratarán los condensados si fuese necesario antes de su vertido.

El trazado será por la antigua chimenea de obra. El nuevo conducto será rígido de PP de 200 mm.

2.8.4.- Redes de tuberías.

Generalidades:

La nueva tubería instalada será de acero negro y de acero galvanizado de diámetros comprendidos entre $\varnothing 6''$ y $\frac{1}{2}''$. El uso de tubería de acero galvanizado quedará limitado a temperaturas de trabajo inferiores a 60°C . No está permitido el contacto de materiales metálicos de potencia electroquímica susceptible de generar fenómenos de corrosión.

La unión de los tubos entre si y entre estos y los distintos accesorios como bridas, reducciones, etc., se realizarán mediante soldadura eléctrica o autógena.

La tubería y sus accesorios estarán diseñados para soportar una presión nominal de 10 kg/cm².

La sujeción de la tubería será la indicada por la normativa correspondiente, en cuanto a la distancia entre soportes y tipo de soportes.

Alimentación:

La alimentación se hará por medio de un dispositivo o aparato que servirá para reponer las pérdidas de agua. Este dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el refluo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará un presostato que actúe como alarma y pare los equipos en caso de caída de presión.

El diámetro mínimo de las conexiones será de 25 mm de diámetro nominal interior.

Vaciados:

Se dispondrán de vaciados de modo que la instalación se pueda vaciarse total y parcialmente. Los vaciados parciales se harán por la base de las columnas con diámetro mínimo de 20 mm. El vaciado total se hará por el punto más bajo de la instalación a través de un elemento cuyo diámetro será de 32 mm mínimo. La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de tal forma que el paso de agua resulte visible en ambos casos.

Sistema Expansión:

La instalación dispondrá de un depósito de expansión cerrado de 300 lts existente que permitirá absorber las dilataciones del fluido de trabajo sin dar lugar a esfuerzos mecánicos. Entre el depósito de expansión y el grupo térmico no habrá ningún elemento de corte permanente. El diámetro de la tubería de expansión de 1 1/2" como mínimo.

El diseño y dimensionado de los sistemas de expansión se realizará mediante los criterios descritos en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

Válvula de seguridad:

Se instalará una válvula de seguridad de 32 mm (1 1/4") de diámetro, tarada a una presión fija de 4 kg / cm² presión superior a la presión de trabajo de la instalación para el generador de calor.

La válvula se dispondrá sobre la tubería de expansión de la central de calefacción y el escape de la válvula se conducirá al desagüe de la sala de calderas, y se dispondrá de tal forma que las eventuales evacuaciones sean visibles.

Dilatación:

Para evitar las variaciones de longitud provocadas por el gradiente de temperatura del fluido caloportador se aprovecharán los cambios de dirección en trazado de la tubería. De este modo la red de tuberías dispondrá de suficiente flexibilidad para absorber los esfuerzos provocados por las dilataciones.

Golpe de ariete:

Para prevenir los efectos de golpes de ariete, provocados por la rápida apertura o cierre de elementos tales como válvulas de cierre rápido o la puesta en marcha de bombas, se instalarán elementos amortiguadores en los puntos cercanos a los elementos que los provocan.

A este efecto se colocarán válvulas anti-retorno junto a las bombas.

Filtración:

La instalación se dotará de un separador de lodos y microburbujas de diámetro y caudal apropiado.

Válvulas:

Se instalarán válvulas de corte de accionamiento manual, de calidad tal que resulten inalterables al contacto con el fluido y aptas para soportar temperaturas de hasta 110 °C.

La presión nominal de dichas válvulas será de 10 kg/cm²

Termómetros e Hidrómetros:

Se utilizarán termómetros circulares de 65 mm de diámetro, del tipo de inmersión y con rango de 0 °C a 120 °C.

Los hidrómetros serán también circulares y su escala estará graduada de 0 a 6 kg/cm²

Los termómetros e hidrómetros se instalarán de forma que puedan dejarse fuera de servicio y sustituirse con la instalación en marcha.

2.8.5.- Protección contra incendios.

La sala de calderas atendiendo, a la reglamentación existente, es **local de riesgo especial medio** de incendios dado que la potencia instalada son 25 Kw.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW

El cuadro eléctrico se situará en el exterior de la sala concretamente en el prevestibulo colocando un elemento de corte de seguridad así como la centralita de detección de gas.

Se instalará un extintor de eficacia mínima 21 A – 113 B, que se colocará en la sala de calderas, próximo a la puerta de acceso. Además se colocará un extintor de CO2 junto al cuadro eléctrico.

Las condiciones de la sala serán las reflejadas en la Tabla adjunta perteneciente al DBSI
- 1 pag SI1-5 y 6 para zonas de riesgo especial medio.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El2 45-C5	2 x El2 30 -C5	2 x El2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

⁽²⁾ El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el *tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

⁽⁴⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.

La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁵⁾ El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

⁽⁶⁾ Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una instalación automática de extinción.

Para todas las conducciones que atraviesen la sala y que sean susceptibles de romper la sectorización de incendios se adoptarán soluciones a ese respecto ya bien sea mediante soluciones constructivas o bien mediante sistemas que permitan mantener la sectorización en caso de incendio.

La sala de calderas se clasificara como emplazamiento no peligroso debido a la presencia de un sistema de detección gas y corte de suministro en los términos y características que establece la UNE 60.601.

Se colocará un sistema de detección de incendios autónomo enclavado con el sistema de corte de gas, de tal modo que en el caso de producirse un incendio cortara suministro de gas. De igual modo en caso que se dispare el citado sistema de detección de incendios se cortara el suministro eléctrico en la sala de calderas a través la bobina general de disparo.

2.8.6.- Condiciones de seguridad de utilización.

Superficies Calientes:

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

Partes móviles.

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

Accesibilidad.

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

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

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

Medición.

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

- En las tuberías de ida/retorno: Un termómetro.
- En los vasos de expansión: Un manómetro.
- En la chimenea: Un pirómetro (o pirostato con indicador),
- En las bombas: Un manómetro para lectura diferencia(o dos manómetros uno antes y otro después de la bomba).
- En las tuberías de ida/retorno al intercambiador en el primario: Un termómetro por tubería.

Características generales de los equipos de medición son:

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

2.9.- Pruebas y ensayos de puesta en servicio.

2.9.1.- Equipos.

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

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

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

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

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

Pruebas preliminar de estanqueidad.

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

Pruebas de resistencia mecánica.

Todos los equipos y conducciones deberán someterse a una prueba final de estanqueidad, como mínimo a una presión interior de prueba e equivalente a vez y media la de trabajo con un mínimo de 6 kg/cm^2 y una duración no inferior a 24 horas.

2.9.3.- Pruebas de libre dilatación.

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias, se dejaran enfriar bruscamente las instalaciones hasta una temperatura de 60°C , a la salida de la caldera, manteniendo la regulación anulada y la bomba en funcionamiento. A continuación se volverá a calentar hasta la temperatura de régimen de salida de la caldera.

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

2.9.4.- Pruebas de estanqueidad en las chimeneas.

La estanqueidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

3.- INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS NATURAL.

3.1.- Datos básicos de la instalación y condiciones de diseño.

3.1.1.- Propiedades del gas combustible.

El gas a utilizar será GAS NATURAL cuyas propiedades son:

- **Familia:** Segunda.
- **PCS, Kcal/ m³ (n):** 10.421 – 9.458.
- **PCI, Kcal/ m³ (n):** 9.403 – 8.948.
- **Densidad, Kg/ m³ (n):** 0,8289 – 0.7321.
- **Índice de Wobbe:** 9.860 – 13.850.

Composición en volumen (%)

- **CH₄:** 69,3 – 94,7.
- **C₂H₆:** 2,8 – 21,5.
- **C₃H₈:** 0,4 – 10,6.
- **C₄H₁₀:** 0,1 – 2,3.
- **C₊₅:** 0,1 – 1.
- **N₂:** 0,4 – 14.
- **CO₂:** 0,1 – 9,6.
- **O₂:** 0,2 – 7,5.
- **SH₂:** 0,3 – 15,2.

3.1.2.- Presión de servicio.

El gas natural se tomará de la red de REDEXIS GAS S.A. distribuido a una presión hasta 5 bares. Por lo tanto la MOP será 5 bares.

3.1.3.- Presión de trabajo de los equipos.

La presión de trabajo del grupo térmico se fija en 30 mbar (300mmca), según especificaciones del fabricante.

3.1.4.- Aparatos receptores.

Aparatos receptores de la sala de calderas:

- **MARCA:** SEDICAL.
- **MODELO:** WTC 250
- **POTENCIA NOMINAL:** 48,0 – 239,0 Kw.
- **POTENCIA UTIL (80/60°C):** 46,8 – 235,2 Kw.
- **POTENCIA UTIL (50/30°C):** 52,3 – 251,0 Kw.
- **RENDIMIENTO (80/60 °C):** 98,4 %
- **RENDIMIENTO (50/30 °C):** 105 %
- **TECNOLOGÍA:** Condensación

- **DESCRIPCIÓN:** Grupo térmico compuesto de los equipos siguientes:

Quemador radiante Premix garantiza una combustión óptima con niveles de emisiones reducidos y un funcionamiento silencioso. Posee un amplio campo de modulación de 1:6 y un grado de rendimiento que se sitúa en un 108%.



Intercambiador de fundición de aluminio-silicio de alta eficiencia asegura la máxima transmisión de calor. Esto significa eficiencia energética, cuidado del medio ambiente y mayor duración de los equipos. Se ahorra en consumo y se alarga la vida útil de la caldera.

Datos de conformidad:

Categoría de aparato de gas (DE, AT, CH)	I ₂ ELL, I ₂ H
Tipo de instalación	B ₂₃ , B ₂₃ P ⁽¹⁾ , B ₃₃ , C ₁₃ , C ₃₃ , C ₄₃ , C ₅₃ , C ₆₃ , C ₈₃ , C ₉₃
CE-PIN	CE-0063 BS 3948
SVGW	07-050-4
⁽¹⁾ solo junto con un sistema de extracción de humos de la clase de presión P1 o H1 según EN 14471.	
Normas fundamentales	EN 13 384-1: 2006 und EN 13 384-2: 2003 EN 483: 1999 EN 656: 1999 EN 15417: 2006 EN 15420: 2010 EN 60335-1 und EN 50165 DVGW G 635

Consumo estimado 21 Nm³/h

3.1.5.- Equipos de medida.

El consumo total de la instalación para una **potencia nominal máxima de 239 Kw es de 21 N m³/h**. El calibre del contador de membrana será **un G – 16, con presión de contaje a 55 mbar**

Calibre	G16		
Version	Dos bocas		Una boca
Q _{max} (m ³ /h)	25		25
Q _{min} (m ³ /h)	0.16		0.16
Volumen ciclico (dm ³)	10		10
Presión (bar)	1		1
Presión HTL (bar)	0.1		0.1
Pérdida de presión (mbar)	2.3		2.3
Pérdida de P permitida según EN1359 (mbar)	3		3
DN = Ancho nominal (mm)*	32/40	32/40	40
A= Distancia de conexión (mm)*	250	280	-
B = Altura de instalación (mm)	369	369	382
C = Profundidad de instalación (mm)	123	123	123
D = Ancho del cuerpo (mm)	396	396	396
E = Profundidad total (mm)	259	259	259
Peso (Aprox. kg)	9.5	9.5	9.8

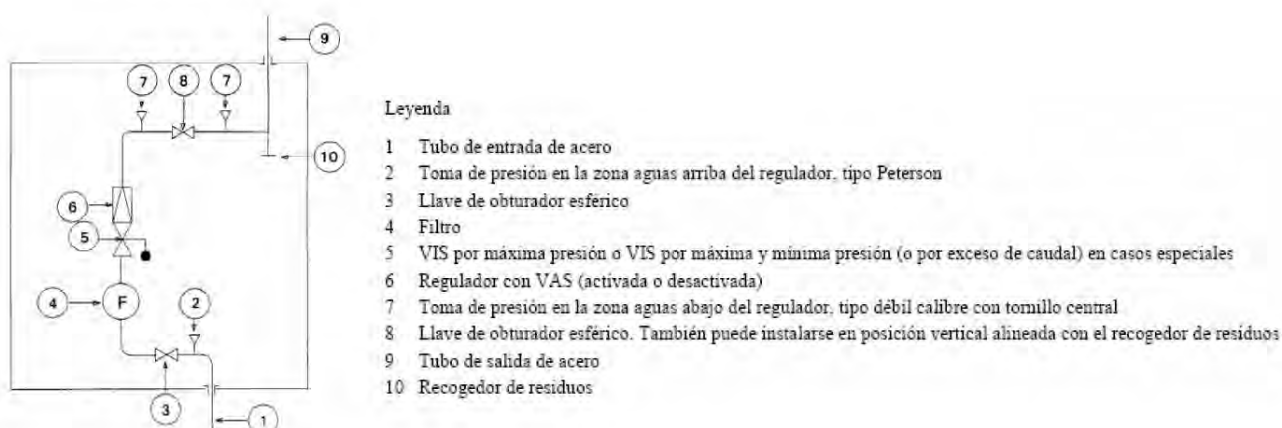
3.1.6.- Conjunto de regulación.

El consumo estimado para la sala de calderas es de 21 Nm³/h sin embargo se ha considerado **preparar la IRG**, concretamente la instalación común, **para poder dar servicio también a un futuro servicio de cocina para el centro**. El consumo estimado máximo para cocinas es de 25 Nm³/h. Así pues el conjunto de regulación se dimensiona para dar servicio a los dos consumos. A este efecto se instalara un conjunto de regulación de caudal máximo 50 Nm³/h

Las características generales del conjunto de regulación serán:

Caudal horario máximo:	50 Nm ³ /h
Presión máxima de entrada:	5 bar Efectivos
Presión salida regulada:	55 mbar. Efectivos
Tipo de consumo	Continuo
Líneas de regulación	1

La ejecución del conjunto se ajustara a lo reflejado en la UNE 60.404-1 tal y como aparece reflejado en la figura adjunta.



3.1.7.- Componentes básicos de la instalación receptora.

a) Tubería:

Acero:

Los tubos serán conformes a la Norma UNE 36864, para tubos soldados longitudinalmente, y a las Normas UNE 19040, UNE 19041 y UNE 19046 para los tubos de acero sin soldadura.

Cobre:

Las características mecánicas de los tubos, así como sus medidas y tolerancias, serán las determinadas en la Norma UNE – EN 1057. Se utilizará tubo en estado duro con un espesor mínimo de 1 mm para tuberías vistas, pudiéndose utilizar el tubo en estado recocido y en rollo para la conexión de aparatos y para tuberías enterradas, teniendo en este último caso un espesor mínimo de 1,5 mm y un diámetro exterior máximo de 22 mm.

Polietileno:

El tubo utilizado será de calidad PE 80 y PE 100, y deben ser conformes a la Norma UNE-EN 1555. Se instalara enterrada o bien debidamente protegida según especificaciones de la UNE 60.670.

b) Instalación tubería enterrada:

Características de la excavación:

La zanja será siempre de 15 cm. como mínimo, mas profunda que la generatriz inferior de la tubería, con el fin de dejar un lecho de tierra seleccionada que proporcione un soporte firme, 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 70 cm. medidos entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno.

Cuando esta profundidad no pueda mantenerse, se tomarán medidas de protección como interponer entre la tubería y superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Distancias a otras conducciones:

Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras o conducciones subterráneas, deberá disponerse entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia, como mínimo, igual a:

- 0,10 mts en los puntos de cruce.
- 0,20 mts en recorridos paralelos.

Protección de la tubería:

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. Esta señalización, deberá cubrir al menos, el diámetro de la tubería.

Una vez colocada la banda señalizadora se realizará un segundo relleno compactado con material procedente de la excavación o con material nuevo. Este relleno se realizará hasta una altura que dependerá de la reposición de la superficie.

c) Accesorios:

Acero:

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, cambios de dirección, etc... Mediante soldadura estarán fabricados en acero compatible con el tubo al que se van a unir, conforme con las especificaciones de la Norma UNE – EN 10242.

La ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, cambios de dirección, etc... mediante unión roscada se realizara con accesorios de fundición maleable, de acuerdo con las especificaciones indicadas en la Norma UNE – EN 10242.

Cobre:

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, cambios de dirección, etc..., mediante soldadura por capilaridad, deben estar fabricados con material de las mismas características que el tubo al que vayan a unirse y serán conformes a la Norma UNE-EN 1254-1 o, en su caso, serán accesorios mecanizados de aleación de cobre según las Normas UNE-EN 12164, UNE-EN 12165 o UNE-EN 1982, según corresponda.

Las medidas y tolerancias de los accesorios de cobre o de aleación de cobre serán conformes a las Normas UNE 60.719 y UNE-EN 1254-1.

Las medidas y tolerancias de los accesorios de cobre o de aleación serán conformes a las Normas UNE 60.719 y UNE – EN 1254 -1.

Polietileno:

Los accesorios serán conformes a la Norma UNE-EN 1555.

d) Tallos de polietileno:

Los tallos de transición serán de polietileno – cobre o polietileno – acero y cumplirán lo especificado en la Norma UNE 60.405. -

e) Dispositivos de Corte:

Los dispositivos de corte (llaves de paso) de la instalación receptora, serán conformes con las características mecánicas y de funcionamiento indicadas en la Norma UNE – EN 331 hasta diámetro nominal DN 50, o en la Norma UNE 60708, para diámetro nominal superior a DN 50 y hasta DN 100.

3.2.- Descripción de la instalación.

3.2.1.- Acometida Interior:

La acometida se realizará desde la **Calle Maria Montessori** y será una acometida única de 1". La conexión de la instalación receptora con la red de distribución de GAS ARAGON se hará mediante un tallo de PE 100 SDR cuyo extremo se instalará a 40 cm del límite de la propiedad y a 30 cm de profundidad, medida desde la generatriz superior del mismo a la rasante definitiva de la acera o pavimento. La tubería de la acometida hasta el armario de regulación y medida será de polietileno PE 100 SDR 11 DN 32. El armario de regulación y medida se situará en la valla del CEIP "Cortes de Aragón" totalmente accesible desde la vía pública. La tubería irá debidamente encintada y protegida.

La arqueta de acometida será de 0.65 m de profundidad y 0.6 m de lado, en hormigón vibrado. Estará equipada con tapa de fundición, normalizada por la empresa distribuidora GAS ARAGÓN, S.A. En su interior se alojará la llave de acometida o de ramal, que será de esfera, con indicador de cierre y apertura y deberá estar homologada por el Ministerio de Industria y Energía y Gas Aragón.

3.2.2.- Conjunto de regulación y medida.

El conjunto de regulación y medida estará formado por:

- un conjunto de regulación A 50, dotado de un regulador con Vis de máxima Pe/Ps = 4 bar/55 mbar,
- un colector de salida para dos contadores
- **un contador G 16 instalado** con sus correspondientes válvulas de corte y tomas.

El conjunto de regulación y medida estará preparado para un contador más **un G16 previsto para una futura ampliación para el servicio de cocina.**

El colector salida tendrá por lo tanto tomas para los dos contadores desde el conjunto de regulación y será de tubería de acero DIN 2440 s/s de 2 ½". La parte correspondiente a la cocina estará debidamente taponada.

Todo el conjunto ira dentro de un monolito de obra dotado de cerradura normalizada y de las ventilaciones pertinentes. **El monolito que contiene al conjunto ira colocado en la valla del CEIP "Cortes de Aragón" totalmente accesible desde la vía pública** sin invadirla en ningún punto quedara rasante con la valla del citado colegio.

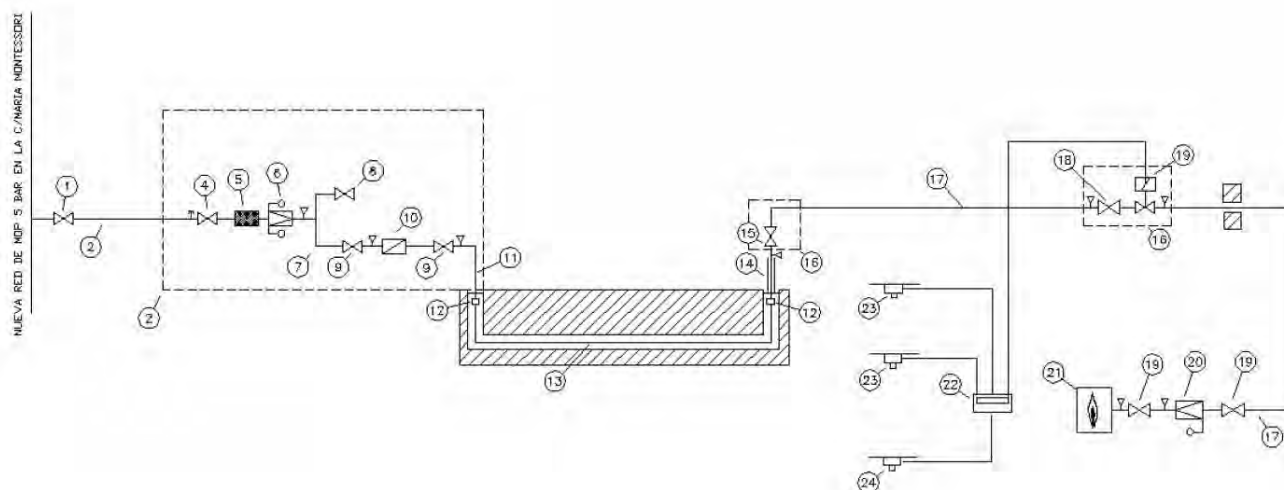
3.2.3.- Instalación individual.

A continuación de la salida del contador G 16 la tubería discurrirá enterrada por el patio del Colegio público "Cortes de Aragón" hasta la fachada del edificio, donde se instalará una válvula de corte protegida por un armario de poliéster. La tubería será de polietileno PE 100 SDR 11 de 63 mm. Ira enterrada a la profundidad normalizada convenientemente señalizada.

Una vez en fachada y tras la válvula de corte la tubería discurrirá vista hasta la sala de calderas. La tubería vista será de acero negro según norma DIN 2440 s/s den 2" debidamente soportada y pintada. Antes de entrar en la sala se instalará una electro válvula NC de corte dentro de un armario normalizado. Dicha electro válvula ira enclavada con el correspondiente sistema de detección.

Desde ese punto se accederá a la sala de calderas hasta el punto de conexión con el generador de calor. Antes del cual se instalará un regulador estabilizador a 22 mbar. La red dentro de la sala se realizara en tubería de acero DIN 2440 s/s de diámetro apropiado con uniones por soldadura. Se instalarán las válvulas de corte y tomas de presión que establece la normativa. **El generador de calor será de una potencia nominal de 239 Kw para un caudal de 21 Nm³/h de gas natural marca WEISHAUP modelado WTC 250**

3.2.4.- Diagrama de Flujo.





24	1	SONDA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS marca BEINAT modelo RF 500 con base
23	2	SONDA DE DETECCIÓN DE GAS marca BEINAT modelo SG590N
22	1	CENTRALITA DETECCIÓN DE GAS + INCENDIOS marca BEINAT modelo BX449F
21	1	GRUPO TERMICO marca WEISHAUPT modelo WTC 250
20	1	ESTABILIZADOR CON FILTRO INCORPORADO DN 40 marca MADAS modelo FRG/2MB min
19	2	VALVULA DE ESFERA DE 1 1/2"
18	1	ELECTROVALVULA DE CORTE NC DN 32 marca MADAS modelo EV32 -605/608
17	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 1 1/2"
16	2	ARMARIO POLIESTER
15	1	VALVULA DE MARIPOSA DN 50 PN 16
14	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 2" VAINA DE PROTECCION MECANICA DE 3"
13	-	TUB. PE 100 SDR 11 63 mm ENTERRADA
12	2	TRANSICION AC - PE 2" A 63 mm
11	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 2"
10	1	CONTADOR DE MEMBRANA modelo G 16 2" PN 16
9	2	VALVULA ESFERA 2 1/2"
8	-	CONEXION A INSTALACION PARA COCINAS PREVISTA
7	-	COLECTOR EN TUB. AC. DIN 2440 S/S DN 65
6	1	REGULADOR CON vis MAX/MIN Pe= 1 - 5 bar Ps= 55 mbar
5	1	FILTRO PN 6 DE 1"
4	1	VALVULA RUMA PE 32 A 1"
3	-	MONOLITO DE OBRA VENTILADO CON PUERTAS
2	-	TUB. PE 100 SDR 11 32 mm
1	1	VALVULA DE ACOMETIDA DE 1"
NUMERO CANTIDAD		DESIGNACION

3.3.- Pruebas de estanqueidad y resistencia.

3.3.1.- Acometida.

Prueba de resistencia.

La prueba de resistencia mecánica precederá a la prueba de estanqueidad cuando ambas se efectúen por separado. El fluido de prueba será aire comprimido o gas inerte. La presión de prueba será 6 bar.

La duración de la prueba será de 1 h a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba. El equipo de medida de presión tendrá una clase mínima de 0,6, con un rango máximo de medida de 1,5 veces la presión de prueba.

Prueba de estanqueidad.

La prueba de estanqueidad se realizará con el mismo fluido utilizado en la prueba de resistencia. La presión de prueba será la MOP y una duración de 1 h. El equipo de medida de presión tendrá una clase mínima de 0,6, con un rango máximo de medida de 1,5 veces la presión de prueba.

Prueba conjunta de resistencia y estanqueidad.

La prueba conjunta se realizará a la presión de la prueba de resistencia y su duración será de 1h. El fluido será un gas inerte, N₂ y el equipo de medida de presión tendrá una clase mínima de 0,6, con un rango máximo de medida de 1,5 veces la presión de prueba.

3.3.2.- Conjunto de regulación y contadores.

Comprobación de la estanqueidad.

La estanqueidad de las uniones de los elementos que componen el conjunto de regulación y las uniones de entrada y salida, tanto del regulador como de los contadores se

debe comprobar a la MOP correspondiente mediante detectores de gas, aplicación de agua jabonosa, u otro método similar.

3.3.3.- Instalación individual.

Prueba de estanqueidad.

La prueba se realizará con aire o gas inerte, N₂, colocando la línea a una presión 2,5 veces la MOP (presión máxima de operación). Para este caso puesto que la presión máxima es de 50 mbar se colocará a una presión de prueba de 500 mbar. El tiempo de la prueba será de 15 min y el instrumento de medida será un manómetro de rango 0 a 10 bar, clase 1, diámetro 100 mm o un manómetro electrónico o digital o manotermografo del mismo rango y características. La prueba se considera correcta si no se observa una disminución de la presión, transcurridos los 15 min., desde el momento en que se efectuó la primera lectura

4.- INSTALACIÓN ELECTRICA

4.1.- Situación y características del Local.

El local que albergara la sala de calderas se encuentra situado en planta baja del colegio. El acceso al mismo se realiza desde el edificio principal a través de un vestíbulo que lo independiza del resto del inmueble o bien desde el exterior.

4.2.- Suministro eléctrico.

Se efectuará desde las instalaciones actuales, tomándose como punto de conexión aquel cuya sección sea suficiente para suministrar la potencia demandada. Se comprobará que los conductores de alimentación al edificio, el equipo de medida existente, los fusibles generales y los dispositivos de protección, tienen capacidad para admitir la potencia que se prevé instalar.

El suministro al cuadro general situado en el vestíbulo se realizará trifásico (III) a 380 V de tensión entre fases y 50 Hz de frecuencia.

4.3.- Clasificación de los locales.

Puesto que se instala un sistema de detección de fugas así como una sistema de ventilación forzada la sala de calderas se la clasificará como emplazamiento no peligroso tal y como esta reflejado en la UNE 60601:2006. Solo las zonas cercanas a la línea de alimentación de gas al quemador tiene clasificación de local de riesgo de incendios según la ITC BT 29. Así la línea es emplazamiento de Clase I zona 1 para una distancia de 15 cm y zona 2 para una distancia de 20 cm según la UNE 60601:2006. A este efecto las protecciones eléctricas cumplirán lo especificado en la UNE 60079 - 10:2004 en esas zonas.

4.4.-Descripción de la instalación:

La instalación proyectada partirá del cuadro de servicios generales del edificio a un cuadro situado en vestíbulo de independencia que contendrá los dispositivos de corte y detección así como la maniobra y control de la cabina de ventilación. De ese cuadro se alimentara el cuadro de protección y maniobra de los receptores de la sala de caldera

4.4.1.- Receptores:

Los principales receptores en la sala son:

RECEPTOR	CONSUMO POTENCIA (Wattios)	INTENSIDAD (Amperios)	TENSIÓN (Voltios)	SUMINISTRO
GRUPO TERMICO	300,00	2	230	Monofasico
BOMBA GRUPO TERMICO	460,00	1	230	Monofasico
BOMBA CIRCUITO 1	120,00	1,5	230	Monofasico
BOMBA CIRCUITO 2	120,00	1,5	230	Monofasico
BOMBA CIRCUITO 3	120,00	1,5	230	Monofasico
BOMBA CIRCUITO 4	120,00	1,5	230	Monofasico

ALUMBRADO Y EMERGENCIAS	300,00	3	230	Monofasico
CENTRALITA DE GAS	300,00	3	230	Monofasico
CENTRALITA DE CALEFACCIÓN Y ACS	300,00	3	230	Monofasico
TOMA DE CORRIENTE	300,00	3	230	Monofasico

4.4.2.- Descripción de los conductores.

Dentro de la sala se utilizarán conductores unipolares de cobre con aislamiento de PVC para una tensión de servicio de 750 V, designación HO7V o HO7V-R. Cuando lo requieran irá dispuesto bajo tubo metálico rígido con uniones roscadas o bajo tubo flexible tipo corrugado, plastificado exteriormente y provisto de racores o accesorios que cumplan la condición de construcción estanca.

Fuera de la sala de calderas se utilizará el mismo tipo de conductores dispuestos bajo tubo protector rígido de PVC o bajo tubo aislante flexible con el mismo grado de protección mecánica.

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

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

- Intensidad máxima admisible -
- Caída de tensión máxima. -

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

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

4.4.3.- Protección general.

La protección general consistirá en un elemento tipo seta de disparo que actuara como interruptor general. Este interruptor no debe poder cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala.

4.4.4.- Protección de los Receptores.

La protección será diferencial y contra sobre intensidades:

Protección diferencial:

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

Protección contra sobre intensidades:

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

4.4.5.-Protección contra contactos directos e indirectos:

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

Esta red tendrá su origen en un electrodo capta tierra y se unirá con el cuadro eléctrico mediante un conductor de cobre con aislamiento de PVC para una tensión de servicio de 750 V, con una sección de 16 mm², dispuesto bajo tubo protector. De la borna de tierra situada en el armario eléctrico, partirán los conductores de protección de los circuitos interiores constituidos por conductores de cobre con aislamiento de PVC, para una tensión de servicio de 750 V, dispuestos bajo los mismos tubos protectores que los conductores de fase o polares y de la misma sección que estos, que llegaran a los puntos de consumo y se unirán a su toma de tierra.

Se instalaran fuera de la sala de calderas, dispuestos en el interior de envolventes estancas.

4.4.6.- Cuadro general de mando y protección

Se dispondrá fuera de la sala de calderas y estará constituido por un armario estanco, en el que se ubicaran los interruptores magneto térmicos y diferenciales y los dispositivos de maniobra y protección de los circuitos interiores.

4.5.- Previsión de cargas.

Atendiendo a los receptores que se prevén:

RECEPTOR	CONSUMO POTENCIA (Wattios)
GRUPO TERMICO	300,00
BOMBA GRUPO TERMICO	460,00
BOMBA CIRCUITO 1	120,00
BOMBA CIRCUITO 2	120,00
BOMBA CIRCUITO 3	120,00
BOMBA CIRCUITO 4	120,00
ALUMBRADO Y EMERGENCIAS	300,00
CENTRALITA DE GAS	300,00
CENTRALITA DE CALEFACCIÓN Y ACS	300,00
TOMA DE CORRIENTE	300,00
CONSUMO TOTAL	2.440,00

4.6.-Toma de tierra:

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

Para evitar la existencia de tensiones de contacto superiores a los 50 V marcados por RBT para este tipo de instalaciones, todos los receptores irán dotados con su correspondiente conductor de protección, el cual tendrá la sección indicada en la ITC – BT 18 y estará perfectamente identificado mediante la coloración amarilla – verde .

Los conductores de protección mencionados en el párrafo anterior se conectarán a la red de tierras del edificio, la cual deberá de proporcionar una resistencia a tierra tal que al circular una intensidad de defecto a tierra de 300 mA asegure que la tensión de contacto generada tenga un valor inferior a los 50 V.

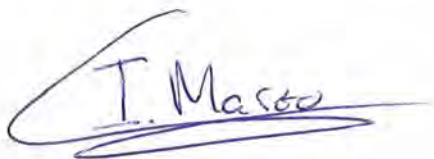
En caso de no cumplirse las indicaciones referidas en el párrafo anterior, se procederá a la instalación de una red de tierra para dar servicio a la sala de calderas. Esta instalación se realizará mediante la colocación de picas de dos metros de longitud de acero cobreado con un diámetro de 14 mm colocadas con una distancia mínima entre ellos de 4 m. El numero de picas a instalar será el necesario para conseguir una resistencia a tierra que asegure que la tensión de contacto para una intensidad de fuga de 300 mA sea inferior a 50 V.

5.- CONCLUSIÓN.

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

En Zaragoza a 18 de mayo de 2017,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo: Jose Iván Marzo Lario
Ingeniero técnico Industrial

Asistencia Técnica Externa



Fdo: Fernando Orós Arnas
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2619



Zaragoza

AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

ANEJO I.

"CALCULOS JUSTIFICATIVOS."

I.- CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.

I.1.- Cálculo de las necesidades de calefacción.

Se ha partido de la suposición de que los emisores instalados en el centro cubren las necesidades de calefacción del mismo. A partir de esta suposición se ha estimado las necesidades de calor en función del número y tipo de emisores de calor instalados en el centro. De tal modo que se han obtenido los resultados siguientes:

Tipos de radiadores:

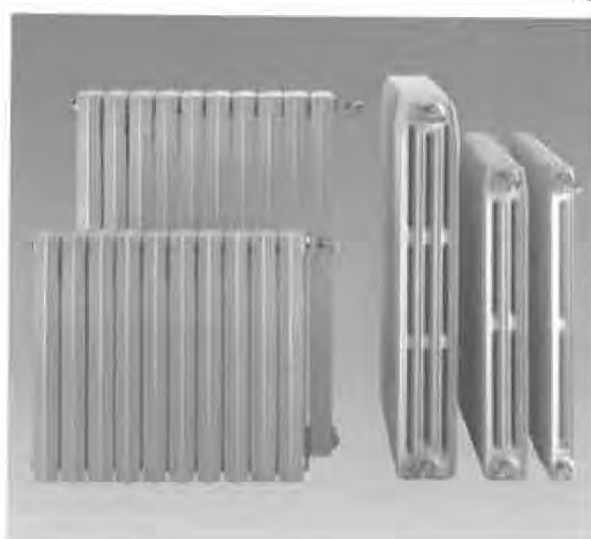
MODELO DE EMISOR	POTENCIA	
ROCA HF N80-2D	63,50	Kcal/h x ele
ROCA HF N61-2D	50,70	Kcal/h x ele
ROCA ALU DUBAL 70	119,10	Kcal/h x ele
ROCA CHAPA PC 600	781,00	Kcal/h x m
ROCA CHAPA PCCP 500	1.313,00	Kcal/h Xm

Hojas técnicas de los radiadores:



NEO CLASICO y DUBA

Radiadores de hierro fundido para instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110 °C o vapor baja presión hasta 0,5 bar.





Zaragoza

AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

Dimensiones y Características Técnicas

Modelos	Cotas en mm				Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por elemento en kcal/h		Exponente "n" de la curva característica	
	A	B	C	D			(1)	(2)		
NEO CLASICO 4 columnas	NC33-4	288	218	140	50	0,40	2,58	47,7	34,1	1,263
	NC46-4	420	350	140	50	0,49	3,19	68,3	49,6	1,269
	NC61-4	571	500	141	55	0,68	4,65	96,8	69,4	1,294
	NC75-4	666	596	141	55	0,74	5,25	112,9	78,3	1,309
	NC95-4	871	801	141	55	0,86	6,89	144,7	99,3	1,345
DUBA 2 columnas	N46-2D	412	350	63	60	0,31	2,60	50,3	38,2	1,29
	N61-2D	562	500	63	60	0,48	3,30	68,9	50,7	1,29
	N80-2D	712	650	63	60	0,64	4,00	87,5	63,4	1,30
DUBA 3 columnas	46-3D	412	350	102	60	0,50	3,40	72,3	52,8	1,31
	61-3D	562	500	102	60	0,63	4,47	94,1	69,7	1,31
	80-3D	712	650	102	60	0,74	5,48	115,8	86,0	1,31
	95-3D	862	800	102	60	0,80	6,80	139,7	101,9	1,31
DUBA 4 columnas	N80-4D	712	650	141	60	1,00	7,40	144,0	107,7	1,31
	N95-4D	862	800	141	60	1,20	8,90	173,7	127,2	1,33

(1) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE 9-015-86 para $\Delta t = 60^\circ\text{C}$ (A título informativo)

(2) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442 para $\Delta t = 50^\circ\text{C}$

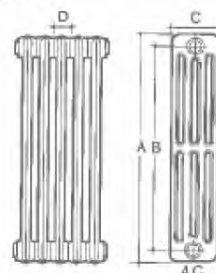
$\Delta t = (T_{\text{media radiador}} - T_{\text{ambiente}})$ en $^\circ\text{C}$

Exponente "n" de la curva característica según UNE EN-442

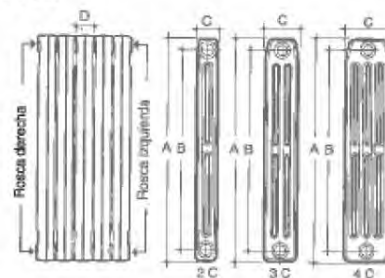
Los radiadores DUBA no son simétricos y solo pueden instalarse correctamente en una posición.

Al realizar el pedido, prestar especial atención en la acertada elección del sentido de la rosca de las reducciones y tapones.

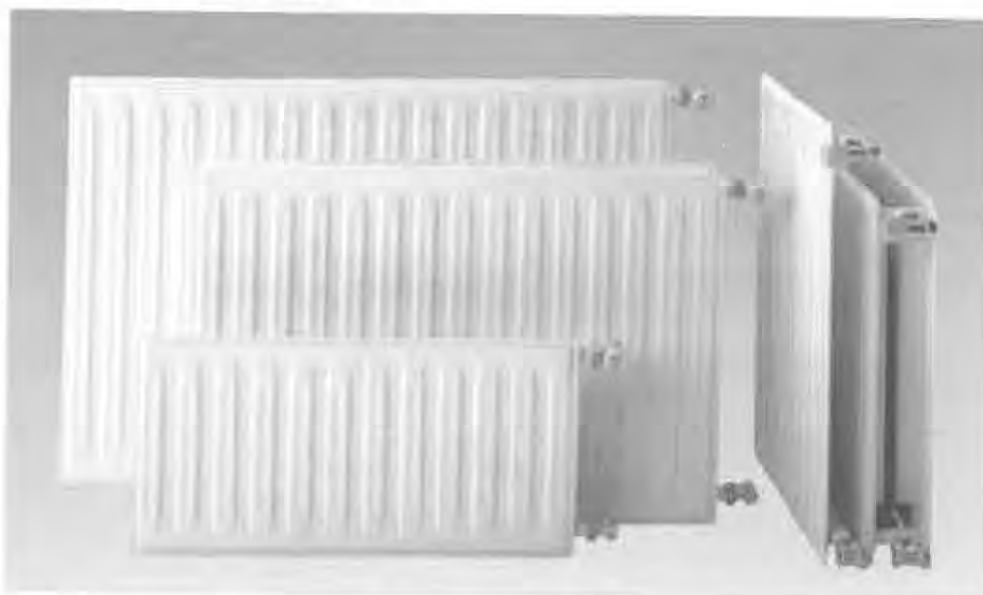
NEO CLASICO



DUBA



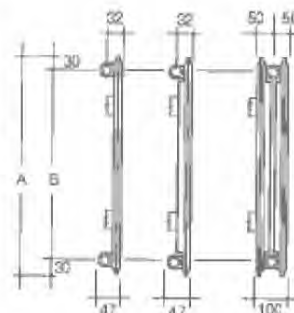
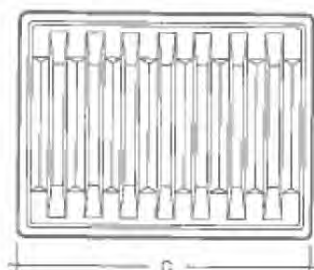
Paneles de acero



Paneles de acero para instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C .



Dimensiones y Características Técnicas



Datos por metro lineal

Modelos	Cotas en mm			Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por metro lineal en kcal/h		Exponente 'n' de la curva característica
	A	B	C			(1)	(2)	
P				2,60	6,0	377	286	1,30
PC	300	240	300+3000	2,60	7,8	628	428	1,28
PCCP				5,20	15,5	1.220	841	1,33
P				3,80	10,0	625	451	1,30
PC	500	440	300+3000	3,80	13,8	1.004	665	1,29
PCCP				7,60	27,6	1.863	1.313	1,29
P				4,40	12,0	741	531	1,30
PC	600	540	300+3000	4,40	16,8	1.192	781	1,30
PCCP				8,80	33,7	2.202	1.530	1,31
P				5,60	16,0	972	686	1,30
PC	800	740	300+3000	5,60	22,9	1.532	1.014	1,30
PCCP				11,20	45,8	2.684	1.932	1,30

(1) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE 9-015-86 para $\Delta t = 60^\circ\text{C}$ (A título informativo)

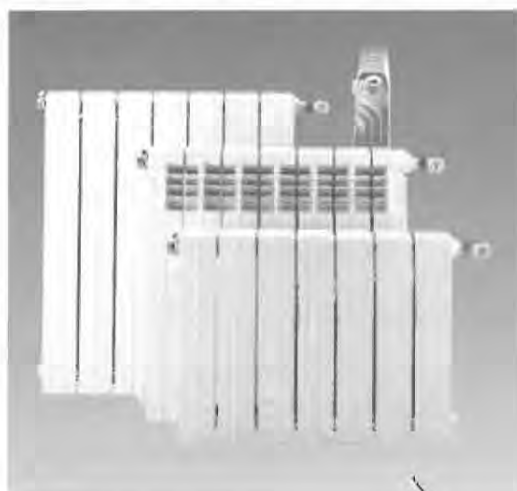
(2) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442 para $\Delta t = 50^\circ\text{C}$

$\Delta t = (T. \text{media radiador} - T. \text{ambiente})$ en $^\circ\text{C}$

Exponente 'n' de la curva característica según UNE EN-442

Longitud C de fabricación: 300, 450, 600, 750, 900, 1.050, 1.200, 1.350, 1.500, 1.650, 1.800, 2.100, 2.400, 2.700 y 3.000.

Radiadores de aluminio



DUBAL

Radiadores de aluminio para instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C o vapor a baja presión hasta 0,5 bar.



Dimensiones y Características Técnicas

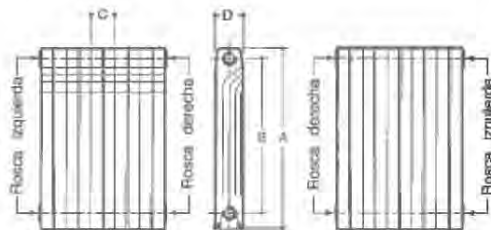
Modelos	Colas en mm				Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por elemento en kcal/h				Exponente "n" de la curva característica	
	A	B	C	D			Frontal aberturas		Frontal plano		Frontal aberturas	Frontal plano
DUBAL 30	288	218	60	147	0,27	1,45	84,9	71,3	65,7	70,5	1,30	1,29
DUBAL 45	421	350	60	82	0,29	1,13	112,8	79,5	108,7	76,2	1,35	1,35
DUBAL 60	571	500	60	82	0,36	1,43	147,7	103,9	142,6	99,0	1,35	1,34
DUBAL 70	671	600	80	82	0,43	1,63	170,9	119,1	165,7	113,7	1,34	1,34
DUBAL 80	771	700	80	82	0,50	1,83	189,9	133,7	184,0	127,9	1,33	1,34

(1) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE 9-015-86 para $\Delta t = 60^\circ\text{C}$ (A título informativo)

(2) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442 para $\Delta t = 50^\circ\text{C}$

$\Delta t = (T_{\text{media radiador}} - T_{\text{ambiente}})$ en $^\circ\text{C}$

Exponente "n" de la curva característica según UNE EN-442



Resultados obtenidos por planta:

LISTADO DE RADIADORES PLANTA BAJA

Nº RADIADOR	MATERIAL	MODELO	LONGITUD	ELEMENTOS ALU	ELEMENTOS HF	POTENCIA TOTAL
						Kcal/h
1	CHAPA	PC 600	0,65			507,65
2	ALU	DUBAL 700		13		1.548,30
3	HF	N80-2D			17	1.079,50
4	HF	N80-2D			17	1.079,50
5	ALU	DUBAL 700		17		2.024,70
6	ALU	DUBAL 700		17		2.024,70
7	CHAPA	PC 600	1,4			1.093,40
8	CHAPA	PC 600	2,6			2.030,60
9	CHAPA	PC 600	1,4			1.093,40
10	CHAPA	PC 600	2,6			2.030,60
11	CHAPA	PC 600	0,9			702,90
12	HF	DUBAL 700			23	1.460,50
13	CHAPA	PC 600	1,2			937,20
14	CHAPA	PC 600	1,5			1.171,50
15	ALU	DUBAL 700	13			10.153,00
16	CHAPA	PC 600	1,7			1.327,70
17	HF	N80-2D			28	1.778,00
18	ALU	DUBAL 700		24		2.858,40
19	ALU	DUBAL 700		23		2.739,30
20	ALU	DUBAL 700		23		2.739,30
21	HF	N80-2D			30	1.905,00
22	CHAPA	PC 600	2			1.562,00
23	CHAPA	PC 600	2			1.562,00
24	CHAPA	PC 600	2			1.562,00
25	CHAPA	PC 600	2			1.562,00
26	HF	N61-2D			24	1.216,80
27	HF	N61-2D			25	1.267,50

TOTALES

51.017,45

Kcal/h

59,32

Kw

LISTADO DE RADIADORES PLANTA PRIMERA

Nº RADIADOR	MATERIAL	MODELO	LONGITUD	ELEMENTOS ALU	ELEMENTOS HF	POTENCIA TOTAL
						Kcal/h
1	HF	N80 - 2D			20	1.270,00
2	HF	N80 - 2D			24	1.524,00
3	ALU	DUBAL 70		16		1.905,60
4	ALU	DUBAL 70		27		3.215,70
5	ALU	DUBAL 70		27		3.215,70
6	HF	N80 - 2D			24	1.524,00
7	CHAPA	PC 600	1,5			1.171,50
8	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
9	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
10	ALU	DUBAL 70		24		2.858,40
11	ALU	DUBAL 70		24		2.858,40
12	HF	N61-2D			20	1.014,00
13	ALU	DUBAL 70		24		2.858,40
14	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
15	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
16	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
17	CHAPA	PC 600	0,8			624,80
18	CHAPA	PC 600	0,7			546,70
19	HF	N80 - 2D			29	1.841,50
20	ALU	DUBAL 70		22		2.620,20
21	ALU	DUBAL 70		18		2.143,80
22	ALU	DUBAL 70		19		2.262,90
23	HF	N80 - 2D			21	1.333,50
24	CHAPA	PC 600	0,8			624,80
25	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
26	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
27	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
28	ALU	DUBAL 70		30		3.573,00
29	ALU	DUBAL 70		30		3.573,00
30	ALU	DUBAL 70		32		3.811,20
31	ALU	DUBAL 70		32		3.811,20
32	CHAPA	PC 600	2			1.562,00
33	CHAPA	PC 600	2			1.562,00
34	HF	N80 - 2D			21	1.333,50
35	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
36	CHAPA	PC 600	1,8			1.405,80
37	ALU	DUBAL 70		26		3.096,60
38	ALU	DUBAL 70		26		3.096,60
39	ALU	DUBAL 70		24		2.858,40
40	ALU	DUBAL 70		24		2.858,40
41	ALU	DUBAL 70		35		4.168,50

TOTALES	80.607,80 Kcal/h 93,73 Kw
---------	------------------------------

LISTADO DE RADIADORES PLANTA SEGUNDA

Nº RADIADOR	MATERIAL	CARACTERISTICAS	LONGITUD	ELEMENTOS ALU	ELEMENTOS HF	POTENCIA TOTAL
						Kcal/h
1	CHAPA	1300X600X5	1,3			1.015,30
2	CHAPA	1300X600X5	1,3			1.015,30
3	HF	650X2C			35	2.222,50
4	CHAPA	2000X600X5	2			1.562,00
5	CHAPA	2000X600X5	2			1.562,00
6	CHAPA	2000X600X5	2			1.562,00
7	ALU	600		10		1.191,00
8	ALU	600		8		952,80
9	ALU	600		18		2.143,80
10	ALU	600		18		2.143,80
11	ALU	600		16		1.905,60
12	ALU	600		16		1.905,60
13	ALU	600		16		1.905,60
14	ALU	600		16		1.905,60
15	ALU	600		15		1.786,50
16	CHAPA	2200X600X5	2,2			1.718,20
17	CHAPA	2200X600X5	2,2			1.718,20
18	CHAPA	2000X600X5	2			1.562,00
19	CHAPA	2000X600X5	2			1.562,00
20	CHAPA	1600X600X5	1,6			1.249,60
21	CHAPA	2200X600X5	2,2			1.718,20
22	CHAPA	2200X600X5	2,2			1.718,20
23	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
24	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
25	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
26	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
27	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
28	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
29	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
30	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
31	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
32	CHAPA	750X550X10	0,75			984,75
33	CHAPA	1300X600X5	1,3			1.015,30
34	CHAPA	2200X600X5	2,2			1.718,20
35	CHAPA	2200X600X5	2,2			1.718,20
36	ALU	600		27		3.215,70
37	ALU	600		27		3.215,70

TOTALES	56.756,40 Kcal/h 66,00 Kw
---------	------------------------------

Resultados generales:

POTENCIA INSTALADA EN EMISORES

	POTENCIA(Kw)
PLANTA BAJA	59,32
PLANTA PRIMERA	93,73
PLANTA SEGUNDA	66,00

POTENCIA EN EMISORES	219,05 kW
----------------------	-----------

PERDIDAS EN TUB(5%)	10,95 kW
----------------------	----------

NECESIDADES TOTALES	230,00 KW
---------------------	-----------

I.2.- Justificación de la caldera.

Se selecciona un grupo térmico siguiente:

- **MARCA:** SEDICAL.
- **MODELO:** WTC 250
- **POTENCIA NOMINAL:** 48,0 – 239,0 Kw.
- **POTENCIA UTIL (80/60°C):** 46,8 – 235,2 Kw.
- **POTENCIA UTIL (50/30°C):** 52,3 – 251,0 Kw.
- **RENDIMIENTO (80/60 °C):** 98,4 %
- **RENDIMIENTO (50/30 °C):** 105 %
- **TECNOLOGÍA:** Condensación
- **TECNOLOGÍA:** CONDENSACI

I.3.- Cálculo de los consumos.

Para la determinación de los consumos anuales y mensuales del combustible para calefacción se ha utilizado la expresión siguiente:

$$C_c = \frac{P_c \times t \times G_d}{(t_i - t_e) \times \eta \times PCI}$$

Donde:

- Cc = Consumo anual o mensual, en Nm³.
- Pc = Potencia nominal de la caldera, en Kcal/h.
- t = Horas de funcionamiento al día.
- Gd = Grados día en base 15/15 anuales o mensuales.
- Δt = Salto térmico en °C.
- η = Rendimiento total de la instalación, estimado.
- PCs = Poder calorífico superior en Kcal / m³. En este caso Gas Natural.

Datos de partida:

Temperatura INT. para calculo. (°C)	22
Temperatura EXT. para calculo. (°C)	-2
Horas de Funcionamiento	6 -
Rendimiento	0,93 -
Poder calorifico del combustible (Kwh / Nm3) -	10,83 -
Potencia de la caldera Kw	239

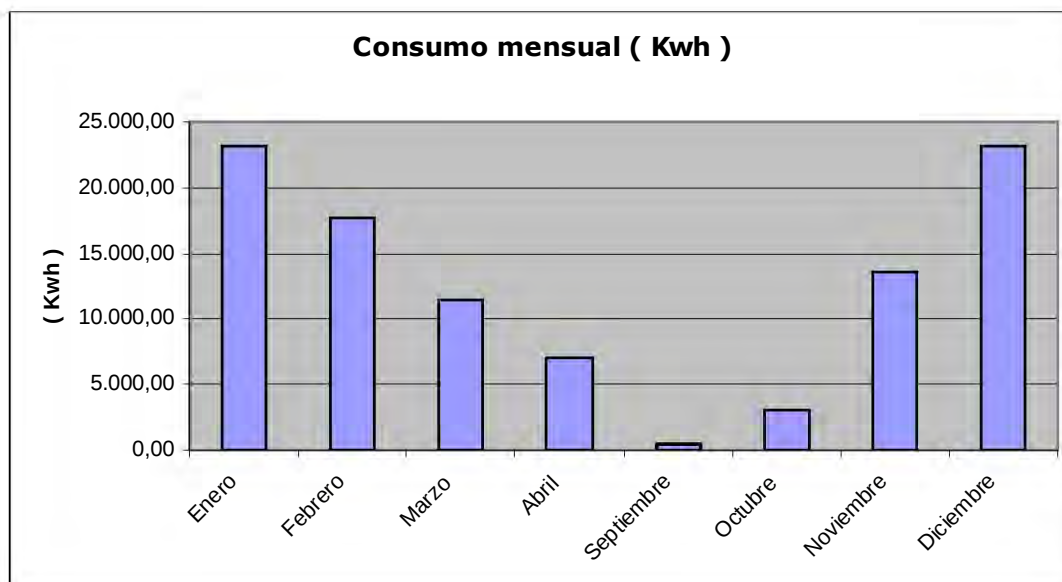
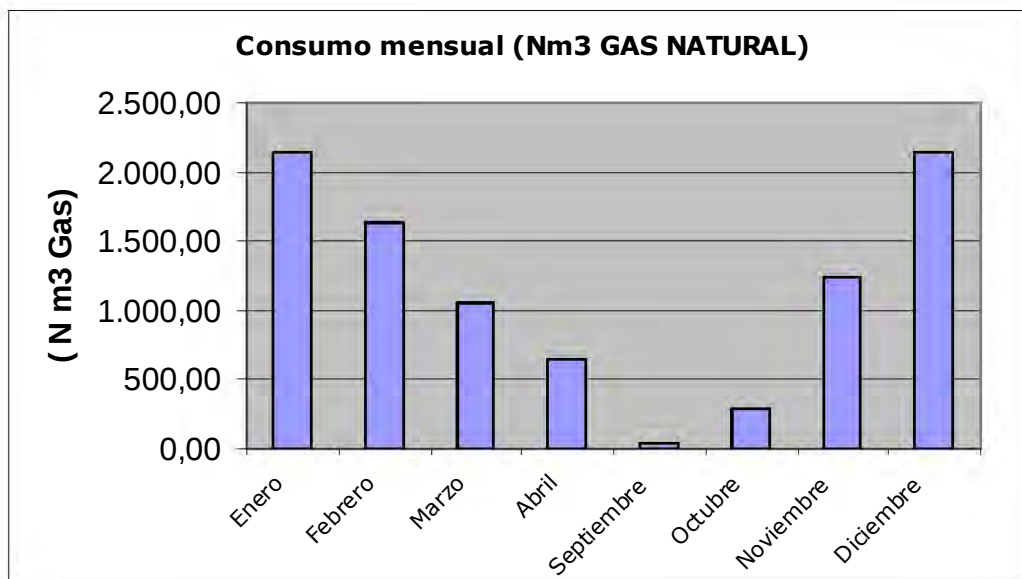
Tabla de resultados: -

	Temperatura EXT. media minima(°C)	Grados Día 15/15	Consumo (Nm3)	Consumo - (Kwh)	Kg de CO2 emitidos
Enero	2	271	2.143,55	23.214,70	4.109,00
Febrero	2,7	206	1.629,42	17.646,59	3.123,45
Marzo	3,8	134	1.059,91	11.478,85	2.031,76
Abril	6,7	82	648,60	7.024,37	1.243,31
Septiembre	13,4	5	39,55	428,32	75,81
Octubre	9,1	36	284,75	3.083,87	545,85



Noviembre	5,1	158	1.249,75	13.534,77	2.395,65 -
Diciembre	2,5	270	2.135,64	23.129,03	4.093,84 -

Consumo Anual Nm3	9.191,18
Consumo Anual en Kwh	99.540,50



I.4.- Cálculo de las Ventilaciones de la sala de calderas.

Entrada inferior de aire para la combustión y la ventilación inferior.

La ventilación inferior se realizará mediante un orificio directo al exterior de sección rectangular. La sección del orificio se obtendrá de la expresión siguiente:

$$S = 5 \times P$$

Donde:

- A = Superficie en planta de la sala de calderas, en m². **(19 m²)**
- P = Potencia calorífica nominal de las calderas, expresada en Kw. **(250 Kw)**

Ventilación superior.

La ventilación superior se realizará mediante un conducto directo a la calle de sección circular. La sección del orificio se obtendrá de la expresión siguiente, con un mínimo de 250 cm²:

$$S = H / 2$$

Donde:

- S = Superficie del orificio, en cm².
- H = Suma de las sección de los conductor de humos, en cm². **(314 cm²)**

Tabla de resultados:

Datos de partida

A	19	Superficie en planta de la sala de maquinas en M2
P	250	Suma de los consumos caloríficos NOMINALES expresados en KW , de los generadores
H	314	Suma de las secciones de los conductos de evacuación de los PDC de todos los generadores en en cm 2

Diametro chimenea	200	mm	Sección	314	cm2
		mm	Sección	0	cm2
		mm	Sección	0	cm2

Orificio rectangular	1	1 = Si
		0 = No

Ventilación Inferior:

Suministro mediante medio naturales

Tamaño del orificio

	Aire para ventilación y combustión	Aire suministrado sólo para ventilación
Practicada mediante Orificio en cm 2	1312,5	399
Practicada mediante Conducto en cm 2	1968,75	570

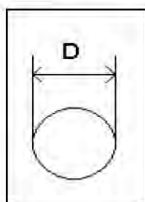
Suministro mediante medios mecanicos

Caudal necesario

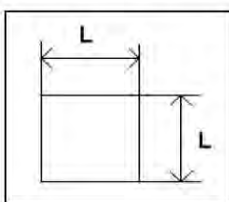
Caudal en m3/h para ventilación y combustión con superficie de minima resistencia	Caudal en m3/h para ventilación y combustión si NO hay superficie de minima resistencia
690	880

Tamaño de las rejilla para ventilación inferior directa a la calle sin conducto:

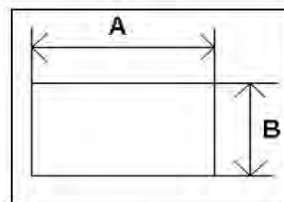
Rendimiento Rejilla	0,75
---------------------	------



	D (cm)
Aire para ventilación y combustión	55



	L (cm)
Aire para ventilación y combustión	42

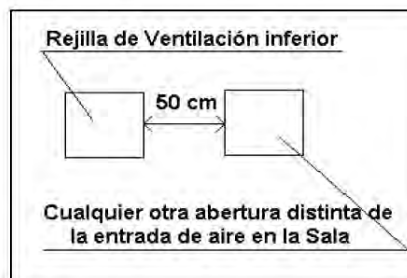
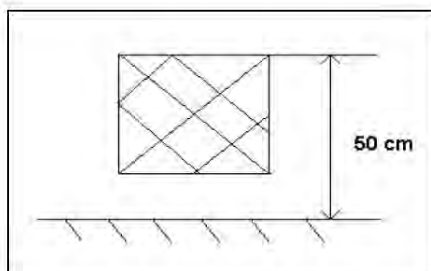


A (cm)	B (cm)
59	39

Condiciones para el conducto de ventilación inferior.

- Los tramos horizontales no deben superar los 10 mts
- El conducto debe transcurrir siempre en sentido ascendente.

Posición de la rejilla de ventilación inferior



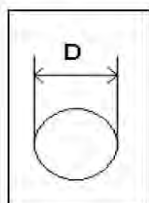
Ventilación superior:

Tamaño del orificio

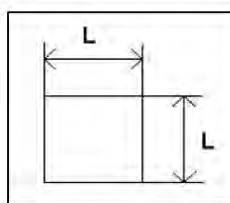
Practicada mediante Orificio en cm 2	190	Con un mínimo de 250 cm2
Practicada mediante Conducto en cm 2	157	Con un mínimo de 250 cm2

Tamaño de las rejilla para ventilación inferior directa a la calle sin conducto:

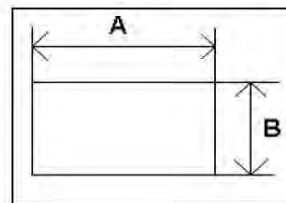
Rendimiento Rejilla	0,75
---------------------	------



Practicada mediante Orificio	D (cm)
	24



L (cm)
18

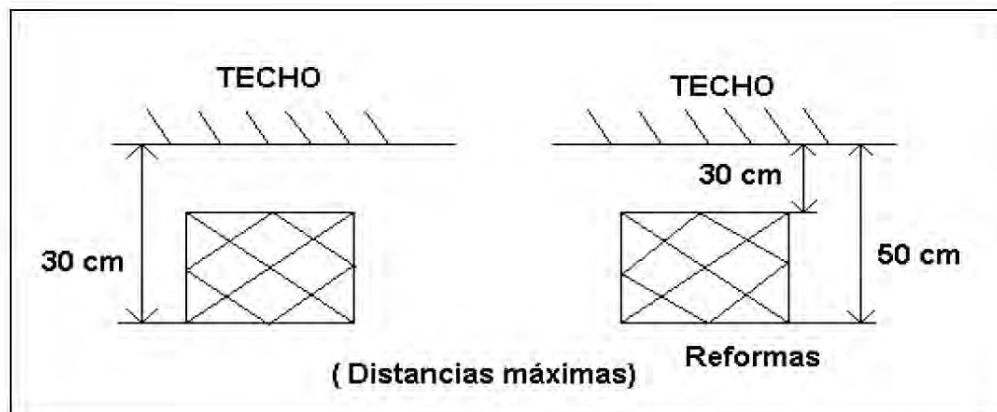


A (cm)	B(cm)
26	17

Practicada mediante Conducto	D (cm)
	24

L (cm)
18

Posición de la rejilla de ventilación superior



I.5.- Cálculo Hidráulicos.

I.5.1.- Red de tuberías.

Para la determinación del diámetro de las tuberías se ha fijado el caudal circulante en función de la potencia nominal de la caldera. Una vez fijado este en función de unas pérdidas de carga y una velocidad de circulación del fluido adecuadas se ha seleccionado el diámetro mas apropiado.

Para el cálculo del caudal la expresión utilizada es la siguiente:

$$Q = m \times c_e \times (T_{sal} - T_{ent})$$

Donde:

- Q = Potencia Útil de la caldera, en Kcal/h.
- m = Caudal de agua, en Lts/h.
- C_e = Calor específico del agua, 1 Kcal/ Lts °C
- T_{sal} = Temperatura de Impulsión de la caldera, en °C.
- T_{ent} = Temperatura de Retorno de la caldera, en °C.

Para los circuitos de la instalación objeto del proyecto tenemos:

USO DEL CIRCUITO	CAUDAL (m ³ /h)	SALTO TERMICO (En °C)
RECIRCULCIÓN GRUPO TERMICO	25	80 - 60
CIRCUITO 1	5	80 - 60
CIRCUITO 2	5	80 - 60
CIRCUITO 1	5	80 - 60
CIRCUITO 2	5	80 - 60

Una vez conocido el caudal calcularemos el diámetro apropiado de tal modo que la pérdida de carga en los tramos rectos no supere los 40 mmca/m y la velocidad no supere los 2 m/s. La expresión utilizada es:

$$\Delta h = 0,55 \times \times^{0,13} \times \frac{Q^{1,87}}{D^{5,01}}$$

Donde:

- Δ h = Pérdida de carga, en mmca / m.



- = Densidad del agua a la temperatura de calculo, Kg/m^3 .
- = Viscosidad cinemática a la temperatura de calculo, en cst.
- Q = Caudal circulante, en lts/h.
- D = Diámetro de la tubería, en mm

USO DEL CIRCUITO	DIAMETRO
RECIRCULCIÓN CALDERA	DN 50
CIRCUITO 1	DN 40
CIRCUITO 2	DN 50
CIRCUITO 3	DN 40
CIRCUITO 4	DN 32



I.5.2.- Bombas y circuladores.

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA A 32/11-B

Descripción del producto

Bomba simple de rotor húmedo, clase A para calefacción, con motor síncrono de imán permanente de velocidad variable con variador de frecuencia y sensórica integrados.

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

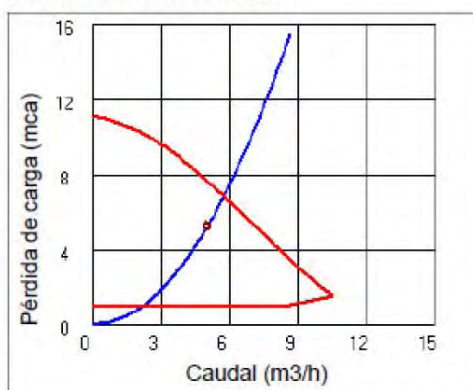
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: HÚMEDO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 5.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.2 mca
Temperatura de trabajo	: 90.0 °C
Posición	: Circuitos 1-2-3-4

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: A 32/11-B
Caudal	: 5.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.2 mca
Presión de aspiración	: 5.5 H _{mín} (m)
Nivel sonoro	: --- dB(A)
Construcción	: In-line

Gráfica de la bomba

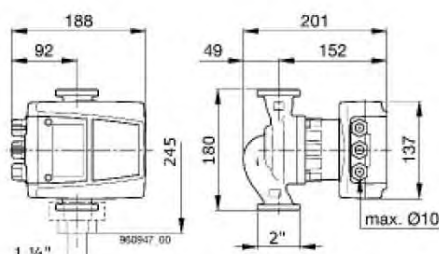


Motor

Revoluciones	: 2820 rpm
Tensión de alimentación	: Monofásica
Potencia consumida (P1)	: 0.12 kW
Protección	: IP 44
Aislamiento	: Clase H
Intensidad	: 1.25 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	: 10 bar
Temperaturas	: Máxima 110°C (30 minutos)
	: Mínima 15°C



SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA AM 50/12-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.

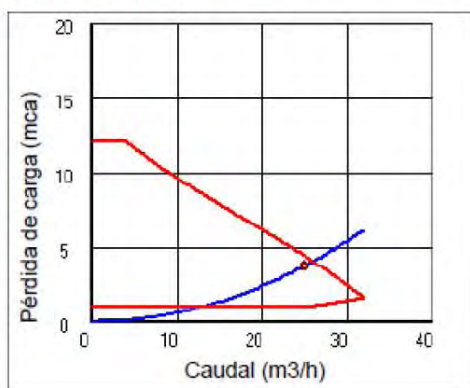
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: HÚMEDO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 25.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 3.8 mca
Temperatura de trabajo	: 90.0 °C
Posición	: Bomba caldera

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: AM 50/12-B
Caudal	: 25.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 3.8 mca
Presión de aspiración	: 14.5 Hmín (m)
Nivel sonoro	: --- dB(A)
Construcción	: In-line

Gráfica de la bomba

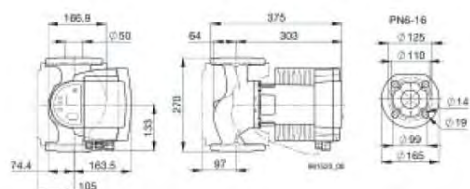


Motor

Revoluciones	: 2850 rpm
Tensión de alimentación	: Monofásica
Potencia consumida (P1)	: 0.46 kW
Protección	: IP 44
Aislamiento	: Clase H
Intensidad	: 0.52 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

I.5.3.- Depósitos de expansión.

El cálculo del depósito de expansión para el colector de calefacción se realiza con la expresión siguiente:

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

Donde:

- V_t = Volumen total del vaso de expansión, en litros.
- V = Contenido total de agua en la instalación, en litros.
- C_e = Coeficiente de dilatación del líquido.
- C_p = Coeficiente de presión del gas.

Para determinar los coeficientes de presión y dilatación utilizamos las expresiones siguientes:

$$C_e = (-33,48 + 0,738 \times t) \times 10^3$$

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

Donde:

- t = temperatura máxima de funcionamiento del agua en el circuito, en °C.
- P_M = Presión máxima del vaso, absoluta en bares.
- P_m = Presión mínima del vaso, absoluta en bares.

I.5.4.- Tubería de expansión.

Para el cálculo de la tubería de expansión del colector de calefacción la expresión de cálculo es la siguiente:

$$D = 15 + 1,5\sqrt{P}$$

Donde:

- D = Diámetro interior de la tubería, en mm.
- P = Potencia nominal de la caldera, en Kw.

I.5.5.-Válvula de seguridad.

El diámetro de la válvula de seguridad es en función del caudal de descarga y la presión de tarado. El caudal de descarga de la válvula se obtiene de la expresión:

$$G = \frac{Q}{500}$$

Donde:

- G = Capacidad de descarga, en Kg/h.
- Q = Potencia de la instalación, en Kcal/h.

Tabla de resultados del sistema de expansión

1.- DATOS DE PARTIDA DE LA INSTALACIÓN:

1.1.- POTENCIA UTIL DE LA INSTALACIÓN

235,2	Kw
202272	Kcal/h

1.2.- POTENCIA NOMINAL DE LA INSTALACIÓN

239	Kw
-----	----

1.3.- PRESIÓN ESTATICA DE INSTALACIÓN

2	BAR
---	-----

1.4.- PRESIÓN TARADO DE LA VALVULA DE SEGURIDAD DE INSTALACIÓN

4	BAR
---	-----



2.- VOLUMEN DEL VASO DE EXPANSIÓN:

2.1.- VOLUMEN DE LA INSTALACIÓN

Tipo de instalación: ELEGIR 1 o 2

1.- Instalaciones con fan coil

2.- Instalaciones radiadores

Volumen de la
instalación

4.045,44

LTS

2.2.- COEFICIENTE DE EXPANSIÓN

Temperatura maxima de funcionamiento del fluido en ° C

80

Coeficiente de EXPANSIÓN Ce

0,02556

2.3.- COEFICIENTE DE PRESIÓN

Coeficiente de PRESIÓN Cp

2,50

VOLUMEN DEL VASO DE
EXPANSIÓN

259,00

Lts

3.- DIAMETRO DE LA TUBERIA DE EXPANSION:

DIAMETRO DE LA TUBERIA
DE EXPANSIÓN

39,00

mm

4.- VALVULA DE SEGURIDAD:

CAPACIDAD DE
DESCARGA

411,08

Kg/h

DIAMETRO DE LA VALVULA EN mm								
	20	25	32	40	50	65	80	100
1	188	286	463	738	1111	1851	2815	4351
1,5	233	355	574	916	1379	2296	3493	5399
2	278	425	686	1112	1648	2744	4173	6450
2,5	322	491	794	1267	1907	3176	4830	7466
3	366	559	903	1441	2168	3610	5492	8488
3,5	466	711	1149	1833	2759	4594	6988	10016
4	515	786	1269	2026	3050	5078	7724	11070
4,5	563	860	1389	2217	3338	5557	8456	12115
5	614	938	1516	2419	3641	6062	9221	13216
5,5	662	1011	1633	2607	3924	6533	9938	14243
6	713	1089	1759	2807	4226	7036	10702	15340
6,5	762	1163	1880	3000	4516	7519	11437	16392
7	811	1238	2000	3192	4805	8000	12168	17441
7,5	861	1315	2125	3391	5105	8500	12929	18532
8	910	1389	2244	3582	5392	8977	13654	19571
8,5	958	1462	2363	3771	5677	9451	14376	20606
9	1008	1539	2487	3970	5975	9949	15133	21686
9,5	1056	1612	2605	4157	6258	10420	15849	22716
10	1103	1685	2722	4344	6540	10888	16562	23738

I.6.- Cálculo de la chimenea.

Para el cálculo de la chimenea se utilizan las especificaciones del fabricante al respecto en cuanto a la longitud máxima y diámetro recomendado.

Así tenemos que, para la WTC 250 A con escape convencional los datos de cálculo son:

	Diámetro Tramo de conexión	Diámetro tramo vertical	Longitud máxima en metros
WTC 250 A	DN 200	DN 200	50 m

WTC 250	DN 160	DN 200
Codo 45 ° long. Equivalente en m	1,7	2,2
Codo 90° long. Equivalente en m	2,8	3,7

Para nuestro caso tenemos:

- Trazado horizontal en sala de calderas: un tramo de recto 3 mts y un codo de 90 ° de diámetro 200 mm.
- Trazado vertical por la chimenea de obra: 20 mts tramo recto de 200 mm.

La longitud equivalente es de $L_{equiv} = 3 + 3,7 + 20 = 26,7 \text{ mts} < 50 \text{ mts}$ por lo tanto **el tiro es suficiente según las especificaciones del fabricante.**

II.- CALCULOS DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.

II .1.- Determinación de los caudales.

El caudal nominal de un aparato a gas depende de su gasto calorífico (G.C.) por el aparato y del poder calorífico superior (P.C.S.) del gas distribuido.

El gasto calorífico de un aparato a gas es la potencia que consume en su funcionamiento normal, que no debe confundirse con la potencia útil o nominal, que es la que entrega el aparato.

Para calcular el caudal nominal de un aparato a gas será suficiente dividir el gasto calorífico por el poder calorífico del gas suministrado.

El caudal nominal de un aparato a gas se calcula según la siguiente expresión:

$$Q_N = \frac{G.C.}{P.C.S.}$$

- Q_N = Caudal nominal del aparato a gas expresado, en m^3/h .
- G.C. = Gasto calorífico del aparato a gas referido al P.C.S. expresado, en Kcal/h.
- P.C.S. = Poder calorífico superior del gas expresado, en Kcal/ m^3 .

Para la instalación objeto de cálculo tenemos:

CONSUMO	POTENCIA NOMINAL (Kw)	CAUDAL (N m ³ /h)
Sala de calderas	239	21

Caudal nominal de la instalación 21 N m³/h.

II.2.- Determinación de los diámetros de las tuberías.

Para el cálculo del diámetro son dos los parámetros de diseño:

- 1.- Pérdida de Carga admisible. -
- 2.- Velocidad del gas -

II.2.1.- Pérdida de carga admisible.

Para la determinación de la pérdida de carga se utilizan las formulas de Renouard simplificadas, válidas para los casos en los que la realización de caudal, en m^3/h , y diámetro en mm, es inferior a 150 ($Q/D < 150$):

Para baja presión: ($P < 0.05$ bar = 500 mm.c.d.a)

$$P_a - P_b = K \times L_{equiv} \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Donde:

- K = 232.000 para presiones absolutas en mmcda. O 25.078 para presiones absolutas en mbar
- Pa y Pb = Presiones absolutas a la entrada y salida del tramo.
- Le = longitud equivalente en metros.
- Q = Caudal máximo expresado en m3/h.
- D = Diámetro interior en mm.

Para media presión: (0.05 bar < P < 4 bar).

$$P_a^2 - P_b^2 = 51,5 \times L_{equiv} \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Donde:

- K = 51.5 para presiones en bar.
- Pa y Pb = Presiones absolutas a la entrada y salida del tramo.
- Le = longitud equivalente en metros.
- Q = Caudal máximo expresado en m3/h.
- D = Diámetro interior en mm.

II.2.2. Velocidad del gas.

Se calculará en las condiciones de máximo caudal y mínima presión de suministro aplicando la formula siguiente:

$$V = 378 \times \left[\frac{(Q \times Z)}{(P \times D^2)} \right]$$

Donde:

- V = Velocidad del gas en m/s
- Q = Caudal en m3/h.
- Z = Coeficiente de compresibilidad.
- P = Presión absoluta en bar medida en el extremo final del tramo de conducción analizado.
- D = Diámetro interior de la tubería en mm.

II.2.3. Tabla de resultados.

TRAMO MOP < 4 bar.

TALLO DE ACOMETIDA COLEGIO PRIMARIA CORTES DE ARAGON

Tramo	Potencia Kcal/h	Long. m.	Diámetro mm.	Pe Kg/cm ²	Ps Kg/cm ²	Pm Kg/cm ²	V < 20 m /seg.	Qs m3/h.
-------	--------------------	-------------	-----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------	-------------

O - A	253800	1	32	4	3,999	3,999	2,33	<20 m/seg.	21
-------	--------	---	----	---	-------	-------	------	------------	----

TRAMO MOP < 0,4 bar.

SALA DE CALDERAS CORTES DE ARAGON

Tramo	Potencia Kcal/h.	Long.r m.	diámetro mm.	Pe mm.c.a.	Ps mm.c.a.	Pe -Ps mm.c.a.	V <10 m/seg.	Qs m3/h.
OA	197.400	ARM			550,00	0,00		21,00
AB	197.400	2	68,9	550,00	549,88	0,12	1,48	21,00
BC	197.400	CONTADOR G 16		549,88	519,88	30,00		21,00
CD	197.400	12	63	519,88	518,80	1,09	1,78	21,00
DE	197.400	100	41,9	518,80	454,20	64,59	4,04	21,00
EF	197.400	EV		454,20	449,20	5,00		21,00
FG	197.400	3	41,9	454,20	452,27	1,94	4,05	21,00
GH	197.400	3	100	452,27	350,00	0,03	0,71	21,00
HI	197.400	1	41,9	350,00	349,35	0,65	4,09	21,00

III.- CALCULOS DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA.

III.1. Calculo de la intensidad nominal:

Para el cálculo de la intensidad se utiliza la expresión siguiente:

Circuito Trifásico:

$$I = \frac{P}{1,73 \times V \times \cos}$$

Circuito Monofásico:

$$I = \frac{P}{V \times \cos}$$

Donde:

- P = Potencia Activa consumida, en Watios.
- V = Tensión de fase, en voltios.
- Cos = Factor de potencia.

III.2. Calculo de la caída de tensión:

Para la caída de tensión utilizaremos la expresión siguiente:

Circuito Trifásico:

$$\Delta U = \frac{2 \times P \times L}{K \times S \times U}$$

Circuito Monofásico:

$$\Delta U = \frac{P \times L}{K \times S \times U}$$

Donde:

- Δ U = Caída de tensión, en voltios.
- P = Potencia Activa consumida, en Watios
- L = Longitud de la línea, en metros.
- K = Conductividad, K cu = 56.
- S = Sección del cable, en mm².
- U = Tensión de fase, en voltios

Tabla de resultados:

Designación	Potencia(W)	MONO/TRI	Tensión(Volt)	Factor de potencia
GRUPO TERMICO	300,00	mono	230	0,9
BOMBA GRUPO TERMICO	460,00	mono	230	0,9
BOMBA CIRCUITO 1	120,00	mono	230	0,9
BOMBA CIRCUITO 2	120,00	mono	230	0,9
BOMBA CIRCUITO 3	120,00	mono	230	0,9
BOMBA CIRCUITO 4	120,00	mono	230	0,9
ALUMBRADO Y EMERGENCIAS	300,00	mono	230	0,9
CENTRALITA DE GAS	300,00	mono	230	0,9
CENTRALITA DE CALEFACCION Y ACS	300,00	mono	230	0,9
TOMA DE CORRIENTE	300,00	mono	230	0,9

Designación	Longitud (Metros)	Conductividad	Resistividad
GRUPO TERMICO	10	56	0,017857143
BOMBA GRUPO TERMICO	10	56	0,017857143
BOMBA CIRCUITO 1	10	56	0,017857143
BOMBA CIRCUITO 2	10	56	0,017857143
BOMBA CIRCUITO 3	10	56	0,017857143
BOMBA CIRCUITO 4	10	56	0,017857143
ALUMBRADO Y EMERGENCIAS	10	56	0,017857143
CENTRALITA DE GAS	10	56	0,017857143
CENTRALITA DE CALEFACCION Y ACS	10	56	0,017857143
TOMA DE CORRIENTE	10	56	0,017857143

Designación	Intensidad calculo(A)	Factor de mayoración	Intensidad Mayorada (A)	Sección calculada (mm2)
GRUPO TERMICO	1,45	1,15	1,67	2,50
BOMBA GRUPO TERMICO	2,22	1,15	2,56	2,50
BOMBA CIRCUITO 1	0,58	1,15	0,67	2,50
BOMBA CIRCUITO 2	0,58	1,15	0,67	2,50
BOMBA CIRCUITO 3	0,58	1,15	0,67	2,50
BOMBA CIRCUITO 4	0,58	1,15	0,67	2,50
ALUMBRADO Y EMERGENCIAS	1,45	1,15	1,67	2,50
CENTRALITA DE GAS	1,45	1,15	1,67	1,50
CENTRALITA DE CALEFACCION Y ACS	1,45	1,15	1,67	1,50
TOMA DE CORRIENTE	1,45	1,15	1,67	1,50



Zaragoza
AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

Designación	Sección seleccionada (mm ²)	Caída de tensión	%
GRUPO TERMICO	2,50	0,19	0,08
BOMBA GRUPO TERMICO	2,50	0,29	0,12
BOMBA CIRCUITO 1	2,50	0,07	0,03
BOMBA CIRCUITO 2	2,50	0,07	0,03
BOMBA CIRCUITO 3	2,50	0,07	0,03
BOMBA CIRCUITO 4	2,50	0,07	0,03
ALUMBRADO Y EMERGENCIAS	2,50	0,19	0,08
CENTRALITA DE GAS	1,50	0,31	0,14
CENTRALITA DE CALEFACCION Y ACS	1,50	0,31	0,14
TOMA DE CORRIENTE	1,50	0,31	0,14

En Zaragoza a 18 de mayo de 2017,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo: Jose Iván Marzo Lario
Ingeniero técnico Industrial

Asistencia Técnica Externa

Fdo: Fernando Orós Arnas
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2619

ANEJO II.

**“MANUAL DE USO Y
FUNCIONAMIENTO DE LA
INSTALACIÓN”**

I.- SALA DE CALDERAS.

I.1.- Principales incidencias en la sala.

Falta de presión de Agua.

La falta de Presión de agua implica que no hay agua suficiente en la red. Si este es el caso la instalación estará detenida. Ningún equipo arrancará y permanecerán en espera. Para comprobar la falta de hay que mirar el manómetro situado en el llenado de la instalación, en el caso de que la presión que indique sea menor de 3,5 bar hay falta de presión en la instalación. **Deberá avisar a la empresa mantenedora para que proceda al correcto llenado de la instalación.**

Falta de presión de Gas.

La falta de presión de gas implica que a la caldera no le llega gas natural. La forma de comprobarlo es mediante el manómetro con pulsador situado a la entrada de la caldera. Si pulsa el pulsador y observa que la aguja marca cero, entonces implica que no llega gas a la caldera. Se puede dar el caso de la bomba y demás equipos si que funcionen pero al no llegar combustible a la caldera esta permanecerá bloqueada y no calentará el agua. **Deberá avisar a la empresa mantenedora porque revise la instalación.**

Centralita de gas / humos disparada.

En el caso de que se acceda al pre vestibulo y se detecte que la centralita esta disparada, la bocina de emergencia estará sonando, **deberá avisar inmediatamente a la empresa mantenedora e indicarle la situación, BAJO NINGUN CONCEPTO DEBE ENTRAR EN LA SALA.**

I.2.- Instrucciones de seguridad.

Parada de emergencia.

En el caso de producirse una emergencia de cualquier tipo la manera de apagar toda la instalación es el siguiente:

Pulsar la seta de emergencia colocada en el frontal del cuadro eléctrico situado en el exterior de la sala.

Desconexión eléctrica.

Para desconectar eléctricamente toda la instalación hay dos maneras:

- 1) Mediante el interruptor situado en el lateral del cuadro eléctrico colocándolo en la posición de apagado "O".
- 2) Abriendo el cuadro eléctrico mediante el interruptor general. Esto es bajando el interruptor general.

De las dos formas toda la instalación se quedará sin tensión. Incluido el Alumbrado no los bloques de emergencia que se encenderán.

Pasos a seguir antes de actuar sobre la instalación.

En el caso de tener que actuar, manipular o trabajar instalación los pasos a seguir son:

- 1) Desconectar eléctricamente los equipos principales. -
- 2) Cortar el suministro de gas. -
- 3) Cerrar el llenado automático. -
- 4) Aislar hidráulicamente la sala. -

1.- Desconexión eléctrica de los equipos.

Para desconectar los equipos en el cuadro eléctrico colocar el selector correspondiente en posición "O"

2.- Cortar el suministro de gas.

Para cortar el suministro de gas en la sala cerrar la válvula que hay antes de la electroválvula en el exterior de la sala. De esta forma la instalación de la sala de calderas quedará independizada de la red canalizada de gas natural.

3.- Cerrar el llenado automático.

Para cerrar el llenado cerrar todas las válvulas de llenado. De esta forma la instalación de la sala de calderas quedará independizada de la red de agua fría.

4.- Aislar hidráulicamente la sala de calderas.

Para aislar hidráulicamente cerrar las válvulas de entrada y salida a la sala de calderas. De esta forma la instalación de la sala de calderas quedará independizada del resto de la instalación de calefacción.

Centralita de detección de gas y humos.

La sala de calderas esta dotada de una centralita de detección que actúa en presencia de gas y/o humos. La centralita actúa de la forma siguiente:

- **En presencia de Metano (Gas Natural).** La centralita a través de las sondas situadas dentro de la sala puede detectar la acumulación de Metano. En el caso de que alcance el 20 % del LIE (Limite Inferior de Explosividad) la centralita corta el suministro de gas en la sala y la alimentación de todos los equipos de la sala salvo el impulsor-ventilador que permanece encendido hasta que se elimina la concentración de metano.
- **En presencia de humos tóxicos (Humos provocados por un incendio).** La centralita a través de la sonda situada dentro de la sala puede detectar humos tóxicos, concretamente los provocados por una combustión. Es decir en el caso de que produjese un incendio dentro de la sala la centralita lo detectaría y cortaría el suministro eléctrico a todos los equipos que hay en la sala, y el suministro de gas.

En ambos casos el rearme de la centralita ha de ser manual. Se ha de abrir el cuadro eléctrico y pulsar el botón de la centralita marcado como RESET y que esta en la parte superior izquierda del frontal de la centralita.

Si la causa que ha disparado la centralita, fuga de gas o presencia de humos, ha desaparecido la centralita rearmara, en el caso de que la causa no haya desaparecido la centralita no permitirá el rearme. El rearme implica que la bocina dejara de sonar.

I.3.- Instrucciones de manejo y maniobra.

Para poner en funcionamiento toda la instalación todos los equipos deben de estar encendidos todos los selectores en posición manual o automático. Además la centralita debe estar encendida, compruebe que el display esta encendido.

Para parar la instalación hay que parar todos los equipos es decir poner todos los selectores del cuadro en apagado y apagar la centralita.

I.4.- Instrucciones de funcionamiento.

Programa de funcionamiento: El horario de funcionamiento así como los parámetros característicos de la instalación tales como la temperatura de impulsión, curva de funcionamiento, etc... se programan en la centralita de la caldera según las instrucciones del misma que aparecen reflejadas en el manual que proporciona el fabricante.

Orden de encendido y / o apagado de los equipos: El encendido y apagado de los equipos se puede realizar manualmente desde el cuadro eléctrico o bien de forma automático mediante el sistema de regulación.

Modificación del programa de funcionamiento: La modificación del programa de funcionamiento se ha de realizar a través de la centralita de regulación.

I.5.- Programa de mantenimiento preventivo.

La realización del mantenimiento preventivo deberá realizarse por una empresa mantenedora autorizada. Las operaciones mínimas a realizar y su periodicidad deberán ser las siguientes:

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
1.- Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	t
2.- Comprobación y limpieza, si procede, de conductos humos y chimenea	t
3.- Limpieza del quemador de la caldera	m
4.- Revisión del vaso de expansión.	m
5.- Revisión general de la caldera a gas.	m
6.- Comprobación de niveles de agua en circuitos.	m
7.- Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías.	m
8.- Comprobación de estanqueidad de las válvulas.	m
9.- Comprobación de tarado de elementos de seguridad-	m
10.- Revisión y limpieza de filtros de agua.	m
11.- Revisión y limpieza de filtros de aire.	m
12.- Revisión y limpieza de bombas y ventiladores	m
13.- Revisión del estado del aislamiento térmico.	m
14.- Revisión del sistema de control automático.	m

Donde:

- t : Una vez por temporada.
- m : Una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

I.6.- Programa de gestión energética.

La empresa mantenedora deberá realizar un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

MEDICIONES EN LA CALDERA	PERIODICIDAD
1.- Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida de la caldera	3m
2.- Temperaturas en las zonas del resturante	3m
3.- Temperatura de los gases de combustión	3m
4.- Contenido de CO y CO2 en los productos de la combustión	3m
5.- Tiro en la caja de Humos de la caldera	3m

Donde:

m : Una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

A partir de estas mediciones se estimara un rendimiento del generador de calor. Este rendimiento no deberá ser inferior a 2 unidades con respecto al determinado en la puesta en servicio. En el caso de que se supere se deberá realizar las medidas correctoras necesarias.

I.7.- Programa de funcionamiento.

El programa de funcionamiento es tal que proporcione el confort dentro del centro, aproximadamente entre 6 y 8 horas diarias.

II.- INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.

II.1.- Instrucciones generales para la operación en instalaciones de gas.

Relación de operaciones básicas:

En las instalaciones receptoras de gas que se encuentren en servicio , se pueden realizar, entre otras las operaciones básicas que se relacionan a continuación.

Operación básica	Entidades que pueden realizar la operación		
	Empresa Distribuidora	Empresa Instaladora	SAT
Instalación común			
Interrupción del suministro	SI 1)	SI 2)	-
Restablecimiento del suministro	SI 1)	SI 2)	-
Ampliación de la instalación	-	SI	-
Modificación de la instalación	-	SI	-
Reparación de la instalación	-	SI	-
Corrección de defectos de la instalación	-	SI	-
Cambio de combustible de la instalación	SI	SI	-
Instalación individual			
Interrupción del suministro	SI	SI	-
Restablecimiento del suministro	SI	SI 3)	-
Interrupción de suministro a los aparatos	SI	SI	SI
Restablecimiento del suministro a aparatos	SI	SI	SI
Ampliación de la instalación (nuevos aparatos o incremento de la potencia).	-	SI	-
Modificación de la instalación	-	SI	-
Reparación de la instalación	-	SI	-
Retirar o colocar contador	SI	-	-
1) El cierre o apertura de la llave de acometida sólo pueden ser efectuados por una persona perteneciente a la empresa distribuidora o autorizada por ella.			
2) Comunicándola a la empresa distribuidora			
3) Comunicándola a la empresa suministradora si la llave de usuario estuviera precintada			

Medidas generales de seguridad.

Como requisitos generales de seguridad para efectuar cualquier tipo de trabajo y / o manipulación de la instalación receptora de gas se deben tomar las siguientes medidas:

- No fumar durante los trabajos y/o manipulación.
- No efectuar trabajos en presencia de fuegos, hogares encendidos o focos calientes, en los locales donde se trabaje.
- En general no manipular ninguna llave cerrada en la instalación hasta comprobar el motivo de que este en ese estado. En el caso de que sea por una de avería y / o similar no manipularla hasta que se solucione la anomalía.
- Cuando se produzcan interrupciones de los trabajos en curso, se deben tomar las medidas de seguridad adecuadas para asegurar la ausencia de gas y evitar la manipulación por parte de terceros, bloqueando si es posible la llave de corte correspondiente, colocando tapones, etc...

- No se deben realizar modificaciones o ampliaciones de la instalación sin cerrar el suministro.
- Cuando sea necesario realizar el vaciado del gas de la instalación se debe realizar de forma que no quede la posibilidad de que en el interior del local donde se encuentra la instalación exista mezcla aire – gas comprendida entre los límites de inflamabilidad.

Medidas adicionales de seguridad en caso de que existan indicios razonables de la presencia de gas.

La percepción del olor característico a gas es señal inequívoca de una salida no controlada de gas, sea por que se ha apagado la llama en los aparatos de consumo, sea por una fuga gas en algún punto de la línea o sea por cualquier otro motivo. En tales circunstancias la medidas a tomar son:

- No se deben accionar los interruptores eléctricos, se incluye no apagar las luces ni los aparatos en funcionamiento. Tampoco se deben generar chispas o llamas o fumar.
- Cerrar todas las válvulas de corte de la instalación siguiendo el orden inverso al empleado en la puesta en marcha. Es decir desde los aparatos de consumo, cocinas, calderas, calentadores etc... hacia la válvula de corte general de la instalación que estará situada en el exterior.
- Ventilar del local donde se ha detectado el olor a gas. La ventilación se puede realizar abriendo puertas o ventanas al exterior .
- Se comunicará a la Empresa encargada del mantenimiento de las instalaciones de gas el accidente ocurrido, para que proceda a su reparación.
- Una vez reparada la fuga y antes de la puesta en marcha hay que cerciorarse de la desaparición de la misma mediante una prueba de estanqueidad.

Medidas adicionales de seguridad en caso de un comportamiento anómalo de la instalación.

Ante cualquier emergencia o situación ocasionada por el funcionamiento anómalo de cualquier elemento de las instalaciones tanto las de gas como los equipos a los que abastece, las medidas a tomar son:

- Se cerrará la primera válvula fácilmente accesible de corte de gas situada aguas arriba del punto donde se haya producido la perturbación de la instalación.
- Se cortará el suministro de energía eléctrica a los receptores.
- Se comunicará a la Empresa encargada del mantenimiento de las instalaciones el comportamiento anómalo observado.

Reanudación del suministro de gas.

En el caso de que se produzca una interrupción del suministro de gas a alguna parte de la instalación receptora, para reanudar el servicio es preciso verificar que la instalación está en aptitud de uso mediante la realización de una comprobación de estanqueidad a la presión de operación utilizando los métodos adecuados.

Para reanudar el servicio tras una reparación en la instalación es preciso comprobar la estanqueidad del tramo reparado, a presión de servicio, utilizando los métodos adecuados. Ha de tenerse en cuenta que también se consideran reparación las actuaciones que afecten al local o a los aparatos.

II.2.- Mantenimiento de la instalación.

Los titulares de las instalaciones estarán obligados al mantenimiento y buen uso de las mismas y de los aparatos a gas a ellas acoplados y tendrán la facultad de elegir libremente la empresa encargada de realizar las adecuaciones que se deriven del proceso de control periódico.

Con el mantenimiento de las instalaciones se pretende conseguir un buen funcionamiento de las mismas en óptimas condiciones de seguridad, para lo cual se deberán seguir las instrucciones de los fabricantes de los diferentes equipos y las recomendaciones de la Compañía Distribuidora, que podemos resumir en los siguientes puntos:

- Periódicamente inspeccionar de forma ocular el estado de todas las tuberías y aparatos, caso de existir corrosiones se deberán sanear y proceder a su repintado.
- Con una frecuencia que será función de los resultados obtenidos comprobar las juntas y conexiones de aparatos con agua jabonosa.
- Tanto las tuberías aéreas como las enterradas deberán ser sometidas a una prueba de estanqueidad cada cinco años.
- Se debe comprobar periódicamente la operatividad de las válvulas girándolas 1/8 de vuelta cuando estén abiertas y volviéndolas a su posición rápidamente. Igualmente se debe realizar la inyección de grasa lubricante y sellado según las especificaciones de las válvulas instaladas.
- Semestralmente comprobar el funcionamiento de todas las seguridades de los aparatos de consumo

Recordamos que también deben extremarse las medidas de precaución cuando se trabaje cerca del recinto que alberga el grupo de regulación y contaje y de los armarios de contadores (cigarrillos, chispas, etc.). Que se utilicen herramientas antichispas cuando se manipule en las instalaciones y que se punteen los extremos que queden fijos cuando se desmonte algún elemento de las mismas.

En caso de cualquier avería se debe avisar al instalador autorizado encargado del mantenimiento de la instalación.

II.3.- Revisiones e inspecciones periódicas.

Se realizará cada cinco años, y dentro del año de vencimiento natural de este periodo por la empresa distribuidora de gas.

La inspección comprenderá desde la llave de edificio hasta la conexión de los aparatos de gas, excluidos estos.

La inspección consistirá básicamente en la comprobación de la estanqueidad de la instalación receptora y la verificación del buen estado de conservación de la misma, la combustión higiénica de los aparatos y la correcta evacuación de los productos de la combustión, de acuerdo con el procedimiento descrito en las normas UNE 60670-12 y UNE 60670-13.

El mantenimiento de los aparatos será responsabilidad del titular de la instalación y deberá contemplarse en los planes generales de mantenimiento de la edificación.

Criterios técnicos básicos para el control periódico de las instalaciones receptoras en servicio.

En el control periódico de las instalaciones receptoras se debe verificar su correcta estanqueidad y aptitud de uso en sus partes visibles y accesibles.

Cuando la vista de control periódico arroje un resultado favorable, se debe emitir en certificado correspondiente.

Si se detecta alguna anomalía durante la visita, se debe emitir el informe de anomalías, en el que se indique el alcance de las mismas y la situación en que queda la instalación, así como el plazo de corrección.

Se consideran anomalías principales:

- Fuga de gas.

Se consideran anomalías secundarias:

- Fuga de gas secundaria.
- Estado de conservación de la instalación defectuoso, o utilización de materiales o técnicas de unión inadecuados.
- Inexistencia o difícil accesibilidad de la válvula general de usuario.
- Estación de regulación y medida sin toma de tierra y/o sin junta dieléctrica.
- Ventilación del recinto de la ARM insuficiente o incorrecta.
- Ubicación del recinto de la ARM y/o distancias de seguridad incorrectas.
- Inexistencia, deterioro o caducidad de extintor de polvo seco.
- La instalación eléctrica de la ERM si la hubiese incumple la normativa vigente.
- Inexistencia de la señalización mediante letreros.

Criterios técnicos básicos para el control periódico de los aparatos a gas de las instalaciones receptoras en servicio.

En el control periódico de los aparatos a gas se debe verificar la combustión de los mismos, así como el sistema de evacuación de los productos de la combustión.

Cuando el control periódico arroje un resultado favorable, se debe emitir el certificado correspondiente.

Si se detecta alguna anomalía durante la visita, se debe emitir el informe de anomalías, en el que se indique el alcance de las mismas y la situación en que queda la instalación, así como el plazo de corrección.

Se consideran anomalías principales:

- Revoco en el conducto de evacuación de un aparato a gas o concentración de CO-ambiente en el local superior a 50 ppm.
- Combustión no higiénica de un aparato a gas.



- Inexistencia de dispositivo de control de contaminación de la atmósfera en aquellos aparatos que reglamentariamente lo requieran.

Se consideran anomalías secundarias:

- Concentración de CO-ambiente en el local comprendida entre 15 y 50 ppm.
- Funcionamiento incorrecto de los dispositivos de seguridad por extinción o detección de llama en los aparatos a gas que deban disponer de ellos.
- Imposibilidad de comprobación de los productos de la combustión del aparato cuando sea del tipo B.
- Falta del libro de mantenimiento o no se acredita la realización del mantenimiento del aparato de las salas de máquinas con una potencia superior a 70 kw.

III. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA SALA DE CALDERAS.

III.1.- Trabajos en la instalación eléctrica.

Los trabajos en la instalación eléctrica deben realizarse siempre en ausencia de tensión siguiendo las indicaciones siguientes:

- 1.- **Aislar** de cualquier posible fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo. Es recomendable que los aparatos de seccionamiento sean de corte visible.
- 2.- **Bloquear**, si es posible, los aparatos de corte, y colocar un cartel de señalización con prohibición para maniobrarlos. El letrero será normalizado y aislado eléctricamente.
- 3.- **Verificar**, mediante los equipos de medida adecuados, la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutro, bornes, extremos de fusibles, etc...).

III.2.- Mantenimiento preventivo de la instalación.

Intervenciones y frecuencia del mantenimiento preventivo:

Numero	Trabajos	Frecuencia
1	Limpieza general del cuadro y protección antihumedad	T
2	Inspección del estado y repaso de pintura en todos los elementos que lo necesiten	T
3	Inspección de la señalización e identificación de componentes del cuadro y reposición si se requiere	T
4	Comprobación de funcionamiento de interruptores, disyuntores y contactores	T
5	Inspección del estado de los contactos de los contactores. Limpieza y reposición si procede	T
6	Verificación del estado y funcionamiento de reles termicos y aparallaje de protección en general	T
7	Verificación de circuitos y conductores de puesta a tierra. Medida de la resistencia	T
8	Verificación de aislamiento eléctrico de protecciones y líneas de todos los circuitos	T
9	Verificación de apriete y afianzamiento de contactos, reajuste de borneros de conexión	T
10	Inspección general del cableado interior del cuadro y correcciones si procede.	T
11	Comprobación de estado de fusibles y pilotos de señalización y alarma y reposición, si procede	M
12	Medida de tensiones e intensidades en la acometida principal al cuadro y determinación de desequilibrios	T

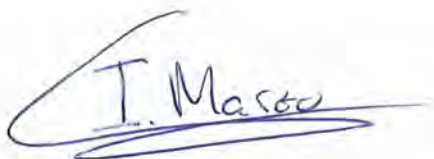
13 -	Medida de tensiones e intensidades en los circuitos principales alimentados desde el cuadro y determinación de desequilibrios.	T
14	Verificación de apriete de conexiones de circuitos de puesta a tierra	M
15 -	Verificación de puntos de consigna de protecciones magnetotérmicas e interruptores diferenciales.	M
16	Verificación del apriete de conexiones de líneas de todos los circuitos	T
17	Verificación del apriete de conexiones de líneas de alimentación a motores.	T

Donde:

- t : Una vez por temporada.
- m : Una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

En Zaragoza a 18 de mayo de 2017,

SERVICIO CONSERVACIÓN -
ARQUITECTURA -
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES -
El Funcionario Municipal -



Fdo: Jose Iván Marzo Lario
Ingeniero técnico Industrial

Asistencia Técnica Externa



Fdo: Fernando Orós Arnas
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2619

**PROYECTO PARA REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y
CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE
EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA
“CORTES DE ARAGON”**

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA –P1

REM: 230- COLEGIO CORTES DE ARAGON PRIMARIA

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

INDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

1.- Definición y objeto del Pliego.

2.- Condiciones generales.

2.1.- Materiales y equipos.

2.2.- Interpretación y modificación del proyecto.

2.3.- Condiciones técnicas particulares.

2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas.

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

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

2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras.

2.8.- Normas generales.

2.8.1.- Comienzo de la obra. -

2.8.2.- Interrupción de los trabajos. -

2.8.3.- Reanudación de los trabajos. -

2.8.4.- Recepción de las instalaciones. -

2.8.5.- Puesta en marcha. -

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

2.9.- Condiciones de seguridad.

2.9.1.- Personal de la Obra. -

2.9.2.- Contratista. -

2.9.3.- Propiedad. -

2.10.- Condiciones de contratación.

2.10.1.- Contratista. -

2.10.2.- Presupuesto. -

3.- Condiciones Técnicas.

3.1.- Instalaciones Térmica.

3.1.1.-Tuberías y accesorios. -

3.1.2.-Válvulas. -

3.1.3.-Chimeneas y conductos de humos. -

3.1.4.-Materiales Aislantes térmicos. -

3.1.5.-Generadores de calor. -

3.1.6.- Bombas y circuladores. -

3.1.7.- Depósitos Interacumuladores. -

3.1.8.- Pruebas. -

3.1.9.- Ajuste y equilibrado. -

3.1.10.- Puesta en marcha. -

3.1.11.- Mantenimiento y us -

3.2.- Instalación receptora de Gas.

3.2.1.- Especificación de los materiales. -

3.2.2.- Tuberías. -

3.2.3.- Accesorios y elementos auxiliares. -

3.2.4.- Receptores. -

3.2.5.- Pruebas. -

3.2.6.- Verificaciones. -

3.2.7.- Puesta en servicio. -

3.2.8.- Mantenimiento de la instalación. -

1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO.

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

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

2.- CONDICIONES GENERALES.

2.1.- Materiales y equipos.

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

2.2.- Interpretación y modificación del proyecto.

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

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

2.3.- Condiciones técnicas particulares.

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

- a) La empresa contratista será responsable del correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones.
- b) Los esquemas de principio proporcionados por la Dirección Técnica deben servir de base para la realización de las instalaciones.
- c) Cualquier modificación de los esquemas debe ser comunicada al director Técnico y aprobado por este antes de su ejecución.
- d) En el caso de que contratista proponga una modificación de los equipos y/o materiales propuestos por la dirección técnica para la realización de la instalación, es imprescindible la perfecta e inequívoca descripción de la marca y tamaño de todos los equipos y/o materiales ofertados por el contratista. Acompañado todo ello con un catalogo descriptivo de las características de los mismos que permita la diferenciación de estos con otros semejantes.

- e) -Se considerará incluida en la oferta todos los materiales, elementos, aparatos y accesorios que no estuvieran expresamente determinados en el presupuesto, y sin los cuales no fuera posible el normal funcionamiento de los elementos constructivos e instalaciones.

2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras.

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

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

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

2.8.- Normas generales.

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

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

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

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

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

2.8.2.- Interrupción de los trabajos.

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

2.8.3.- Reanudación de los trabajos.

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

2.8.4.- Recepción de las instalaciones y obras.

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

2.8.5.- Puesta en marcha.

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

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

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

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

2.9.- Condiciones de seguridad.

2.9.1.- Personal de la Obra.

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

2.9.2.- Contratista.

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

2.9.3.- Propiedad.

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

2.10.- Condiciones de contratación.

2.10.1.- Contratista.

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

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

2.10.2.- Presupuesto.

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

3.- CONDICIONES TECNICAS.

3.1.- Instalación de térmica.

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

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

3.1.1.- Tuberías y accesorios.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1.2.- Válvulas.

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

3.1.3.- Chimeneas y conductos de humos.

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

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

3.1.4.- Materiales aislantes térmicos.

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

3.1.5.- Generadores de calor.

La caldera deberá cumplir lo especificado en el RITE concretamente en lo referido en las instrucciones técnicas correspondientes.

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

3.1.6.- Bombas y circuladores.

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

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

3.1.7.- Depósitos Ínter acumuladores.

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

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

3.1.8.- Pruebas.

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

3.1.9.- Ajuste y equilibrado.

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

3.1.10.- Puesta en Marcha.

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

3.1.11.- Mantenimiento y uso.

El mantenimiento de la instalación deberá realizarse por una empresa autorizada. El uso de la instalación seguirá las indicaciones del "Manual de uso y mantenimiento de la

instalaciones.". Y en general se respetaran todas las indicaciones referidas en el RITE y sus instrucciones técnicas a este respecto.

3.2.- Instalación Receptora de Gas.

3.2.1.- Especificación de los materiales.

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

3.2.2.- Tuberías.

La distribución se realizará mediante tubería de acero.

MONTAJE DE TUBERÍAS

Tuberías vistas

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

El trazado se elegirá de modo que los tramos rectos de tubería sean paralelos a una de las tres direcciones principales de la construcción.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otra tuberías, conductos o suelos, será:

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

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

Montaje

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

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

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

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

Protección Mecánica

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

Anclaje

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

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

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

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

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

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

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

Pasamuros

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

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

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

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

El pasamuros podrá estar construido de los siguientes materiales:

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

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

- Anillos elásticos (tóricos o cónicos).

- Pastas no endurecibles.

Acabado

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

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

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

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

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

3.2.3.- Accesorios y elementos auxiliares.

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

Elementos de corte.

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

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

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

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

Contadores.

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

Vainas, conductos y pasamuros.

El diámetro interior de la vaina será, como mínimo, 10 mm superior al diámetro exterior del tubo. Tan sólo podrá ser inferior a 10 mm la diferencia de los diámetros cuando por razones

constructivas (espacio insuficiente, distancia a otros servicios, contacto con estructuras metálicas, etc.) no sea posible colocar una vaina de diámetro superior.

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

Elementos de sujeción de tuberías.

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

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

3.2.4.- Receptores

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

3.2.5.-Pruebas.

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

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

TRAMO CON $2 < \text{MOP} \leq 5$ BAR

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

TRAMO CON $\text{MOP} \leq 0,1$ BAR

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

3.2.6.- Verificaciones.

Se verificará que:

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

3.2.7. – Puesta en servicio.

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

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

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

En un anexo se incluirá:

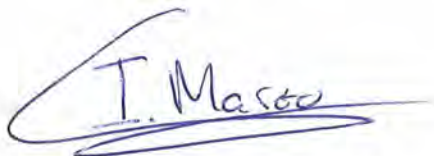
- Actas de pruebas y ensayos realizados.
- Lista de los componentes de la instalación y características de los mismos.
- Justificación de homologación de los componentes y equipos que reglamentariamente lo requieran.

3.2.8.- Mantenimiento de la instalación.

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

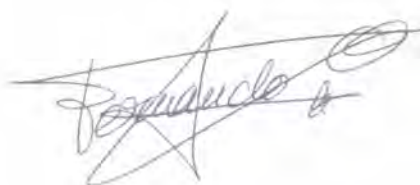
En Zaragoza a 18 de mayo de 2017,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo: Jose Iván Marzo Lario
Ingeniero técnico Industrial

Asistencia Técnica Externa



Fdo: Fernando Orós Arnas
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2619

**PROYECTO PARA REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y
CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE
EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA
“CORTES DE ARAGON”**

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA –P1

REM: 230- COLEGIO CORTES DE ARAGON PRIMARIA

- **ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD**



Zaragoza

AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

INDICE DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

1.- Memoria.

1.1.- Antecedentes.

1.2.- Datos de la obra.

1.3.- Instalaciones provisionales para el personal.

1.4.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria.

1.5.- Maquinaria de Obra.

1.6.- Medios auxiliares.

1.7.- Instalación eléctrica.

1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra.

1.8.1.- Riesgos laborales evitables completamente. -

1.8.2.- Riesgos laborales no evitables completamente. -

2.- Disposiciones legales de aplicación.

1. MEMORIA.

1.1.- Antecedentes.

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

- Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 75 millones de pesetas.
- Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Volumen de la mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, superior a 500.
- Ser una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

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

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

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

1.2.- Datos de la Obra.

Denominación de la obra:

REFORMA DE LA INSTALACIÓN TERMICA Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE EN SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO PRIMARIA "CORTES DE ARAGON".

Ubicación de la obra:

C/Valero Julián Ripol Urbano, nº 4, 50018 Zaragoza

Promotor:

Ayuntamiento de Zaragoza

Autor del Proyecto de la obra:

Fernando Orós Arnas.

Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

Fernando Orós Arnas.

Características de la obra:

Realización de Instalación receptora de gas para sala de calderas y adecuación de la misma a nuevo combustible.

Accesos:

El acceso a la obra se realiza a través de la C/Valero Julián Ripol Urbano, nº 4, 50018 Zaragoza.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra:

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a 60.000,00 - Euros. IVA incluido.

Duración estimada de la obra:

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

Personal interviniente en la obra:

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

1.3.- Instalaciones provisionales para el personal.

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

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

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

1.4.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria.

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

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	UBICACIÓN	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA -
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra -
Accidentes leves	Centro de Salud - ACTUR Sur Calle Gertrudis Gómez de Avellaneda, 3, 50018	550 m. 5 min

	Zaragoza	
Accidentes graves	Hospital - "Royo Villanova" - Avda. San Gregorio, s/n, 50015 Zaragoza	5 Km. 15 min

1.5.- Maquinaria de Obra.

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

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

1.6.-Medios auxiliares.

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

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

1.7.- Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica provisional de obra cumplirá las siguientes condiciones:

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

por una tubería corrugada.

1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra.

1.8.1.- Riesgos laborables evitables completamente.

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

Estos riesgos son:

Los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Medidas preventivas a adoptar:

Neutralización de las instalaciones existentes

1.8.2.-Riesgos laborables no evitables completamente.

Riesgos generales de la obra

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

Estos riesgos son:

1.- Caídas

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

2.- Choques y golpes

Choques o golpes contra objetos.

3.- Cuerpos extraños en los ojos

Cuerpos extraños en los ojos.

4.- Riesgos eléctricos

Contactos eléctricos directos e indirectos.

5.- Sobreesfuerzos

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

1.- Iluminación

Iluminación adecuada y suficiente. Alumbrado de obra.

2.- Máquinas y herramientas

No permanecer en el radio de acción de las máquinas.

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

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

Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.

- a) Deben limpiarse lo antes posible los charcos de aceite o grasa.
- b) Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- c) Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en recipientes dispuestos al efecto. No se verterá en ellos líquidos inflamables, cerillas, etc...
- d) Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados y las manos protegidas.

4.- Riesgo eléctrico

- a) Las líneas eléctricas de baja tensión se recubrirán o se mantendrá una distancia a las mismas de un metro como mínimo.
- b) Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.

5.- Riesgos eléctricos indirectos

- a) Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- b) La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m medidos desde la superficie de apoyo de los operarios.
- c) La iluminación del tajo siempre que sea posible se realizará cruzada con el fin de disminuir sombras.

6.- Utilización de escaleras auxiliares

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

- b) No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.
- c) El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas -

Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída. -

2.- Protección de la cabeza -

Casco de seguridad. -

3.- Protección de los ojos -

Gafas antiproyecciones. -

4.- Ropa de trabajo -

Ropas de trabajo adecuadas. -

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

Riesgos concretos de la obra.

Estos son los riesgos concretos de este tipo de obra.

Estos riesgos son:

1.- Atrapamientos -

Atrapamientos con o entre objetos o herramientas. -

2.- Caídas -

- a) Caídas a distinto nivel por defecto de las barandillas. -
- b) Caídas al mismo nivel por uso indebido de las escaleras. -

3.- Condiciones ambientales -

Ambiente pulvígeno. -

4.- Cuerpos extraños en los ojos

Golpes contra objetos.

5.- Dermatitis

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

6.- Incendios y explosiones -

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

7.- Intoxicación -

Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices. -

8.- Lesiones, cortes y pinchazos -

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

9.- Proyecciones -

Proyección violenta de gotas de pintura a presión. -

10.- Riesgos eléctricos -

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

Medidas preventivas a adoptar:

1.- Incendios y explosiones.

- a) Instalar extintores junto a los tajos dada la naturaleza (productos combustibles) de los materiales utilizados en estas labores.
- b) Antes de hacer la prueba de carga de la instalación se comprobará el buen estado de la calderas, válvulas, etc. en evitación de explosiones.

c) Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.).

d) Evitar los accesorios de cobre con el equipo de acetileno, dado que se forma acetiluro de cobre, compuesto explosivo.

e) El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejados de las fuentes de calor y, en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un venteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.

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

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

2.- Disyuntor diferencial en la maquinaria eléctrica

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

3.- Orden y limpieza.

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

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

4.- Trabajos de instalación.

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

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

5.- Trabajos de soldadura.

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

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

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

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

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

6.- Instalación de anclajes y cuerdas. -

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

7.- Almacenamiento de las botellas. -

- a) Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol. -
- b) Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno. -
- c) Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta y el grifo hacia arriba.

8.- Comprobación de equipos y medios auxiliares

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

9.- Transporte de elementos pesados

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

10.- Ventilación

Ventilación suficiente natural o forzada.

11.- Dermatitis

- a) Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido comer, fumar y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar apartado.
- b) Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.

12.- Iluminación

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

13.- Retirada de protecciones colectivas

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

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Cinturones de seguridad para trabajos en altura.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.



3.- Protección de las extremidades y el tronco

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

4.- Protección de los ojos

- a) Gafas antiproyecciones.
- b) Gafas protectoras.

2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

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

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

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

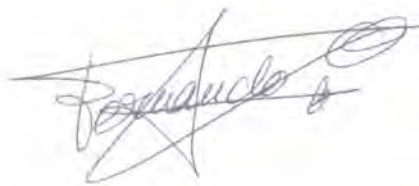
En Zaragoza a 18 de mayo de 2017,

SERVICIO CONSERVACIÓN -
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo: Jose Iván Marzo Lario
Ingeniero técnico Industrial

Asistencia Técnica Externa



Fdo: Fernando Orós Arnas
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2619

**PROYECTO PARA REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y
CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE
EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA
“CORTES DE ARAGON”**

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA –P1

REM: 230- COLEGIO CORTES DE ARAGON PRIMARIA

▪ MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 001 ACTUACIONES PREVIAS				
0101	UD DESMONTAJE SALA DE CALDERAS	1,00	610,92	610,92
Ud. Desmontaje mediante medios manuales de los elementos siguientes: - Instalación térmica existente que comprende los dos grupo térmicos existentes, caldera y quemador, la instalación hidráulica, chimeneas, cuadros eléctricos y demás accesorios. En general todos los equipos y accesorios que queden inservibles tras la reforma. Se deberán conservar las válvulas de tres vías existentes para los cuatro circuitos junto con el servomotor correspondiente así como el vaso de expansión. Estos equipos se reutilizaran y será necesario volver a instalarlos. De igual modo cualquier equipo que sea susceptible de recuperarse bajo el criterio de los técnico municipales. - Puertas dobles de entrada a sala de calderas desde el centro. La existente que permite el acceso desde el patio se mantiene. - Puertas del armario existente en prevestibulo incluso demolición de la tabiquería asociada para adecuar este habitáculo a la nueva distribución de la sala de calderas. - Limpieza de sala una vez realizada las labores de desmontaje. Incluso medios auxiliares de demolición y transporte a vertedero de los residuos generados.				
TOTAL CAPÍTULO 001 ACTUACIONES PREVIAS				610,92

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 002 GENERADORES DE CALOR				
0201	UD GRUPO TERMICO	1,00	11.771,55	11.771,55
	Ud. Generador de calor marca WEISHAUP modeló WTC GB 250 A . Grupo térmico de pie condensación. Características · POTENCIA NOMINAL: 48,0 239,0 Kw. · POTENCIA ÚTIL (80/60°C):46,8 235,2 Kw. · POTENCIA ÚTIL (50/30°C): 52,3 - 251 Kw. · RENDIMIENTO (80/60 °C): 98,4 % · RENDIMIENTO (50/30 °C): 108,8 · PRESIÓN MAXIMA: 6 barg Totalmente instalada y posicionada debidamente nivelada. Incluidos medios auxiliares para su colocación en sala y soportes para nivelarla.			
0202	UD PUESTA EN MARCHA	1,00	126,05	126,05
	Ud. Puesta en marcha por el SAT de la marca y ajuste del grupo térmico. Incluido certificado de puesta en marcha y garantía del equipo.			
TOTAL CAPÍTULO 002 GENERADORES DE CALOR.....				11.897,60

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 003 EVACUACIÓN DE HUMOS Y CHIMENEA				
0301	UD COLECTOR SALIDA DE HUMOS	1,00	583,84	583,84
	Ud. Colector horizontal en sala de calderas realizado en chimenea PP marca WEISHAUP para calderas de condensación Diam.200 mm. Trazado desde la salida de humos de la caldera a conectar con el tramo vertical. Incluidos tramos rectos, codos, te de registro, sifón de recogida de condensados conducido a desagües existentes en sala, juntas y soportación del conducto. Totalmente instalado, probado y conexionado según especificaciones del fabricante.			
0302	ML TRAMO VERTICAL	15,00	100,67	1.510,05
	Ml. Chimenea de polipropileno marca WEISHAUP de diámetro 200 mm especial para grupos térmicos de condensación, i p/p de tramos rectos, codos, manguitos, tes de registro, anillos centradores y juntas. Incluida soportación y salida de humos en inox vertical antirevoque Trazado desde sala de calderas hasta azotea entubada por la chimenea existente. Uniones mediante juntas especiales para evitar fugas de los condensados. Homologado por el fabricante para grupos térmicos de condensación. Totalmente instalado y soportado. Incluidos medios auxiliares. El remate de salida de humos en azotea del centro deberá estar convenientemente sujeto con un acabado que impida la entrada de agua por el hueco existente entre la chimenea de obra y la nueva instalada.			
TOTAL CAPÍTULO 003 EVACUACIÓN DE HUMOS Y CHIMENEA.....				2.093,89

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 004 INSTALACIÓN HIDRAULICA				
SUBCAPÍTULO 0401 EQUIPOS				
040101	UD BOMBA GRUPO TERMICO	1,00	1.082,35	1.082,35
	Ud.Bomba simple de rotor húmedo alta eficiencia marca Sedical modelo AM 40/12-B para calefacción, con motor síncrono de imán permanente clase A y velocidades hasta 2.900 rpm, alimentación monofásica. Variador y sonda de presión diferencial incorporados. Índice de Eficiencia Energética IEE=0,17. Con placa BIM/B2. Totalmente instalada, debidamente soportada, conexiónada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040102	UD BOMBA CIRCUITOS DE CALEFACCIÓN	4,00	677,47	2.709,88
	Ud.Bomba simple de rotor húmedo Sedical A 32/11-B para calefacción, con motor síncrono de imán permanente de alta eficiencia y velocidades hasta 2.900 rpm, alimentación monofásica. Totalmente instalada, debidamente soportada, conexiónada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040103	UD CONTADOR DE CALORIAS	1,00	956,41	956,41
	Ud.Contador de energía térmica marca Sedical, estático modelo Superstatic 440 DN 50 FD hasta 15 m3/h con cabeza de medición electrónica modelo Supercal 531 incluye 2 sondas de temperatura Pt500 con cable de 2 metros de longitud y 2 vainas. Alimentación a batería. Totalmente instalado, debidamente soportado, conexiónado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040104	UD VALVULA SEGURIDAD	1,00	74,81	74,81
	Ud.Válvula de seguridad conexión 1 1/4" tarada 4 kg/cm2, cuerpo de latón UNE EN 12165. Temperatura 90°C. Presión nominal PN 10. Totalmente instalado y conexiónada hidráulicamente. Incluida descarga conducida a desagües existentes en sal. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040105	UD SEPARADOR DE LODOS	1,00	778,63	778,63
	Ud.Separador de lodos en línea marca Sedical modelo SPIROTRAP BE050F embridado DN 50, para una caudal máximo de 12,5 m3/h. Totalmente instalado, debidamente soportado, conexiónado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040106	UD PURGADOR DE AIRE	1,00	57,65	57,65
	Ud.Purgador automático Sedical SPIROTOP AB050 de 1/2". Totalmente instalado, debidamente soportado, conexiónado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
040107	UD CONJUNTO DE LLENADO	1,00	347,06	347,06
	Ud. Conjunto de llenado según RITE compuesto de:			
	· 1 UD Contador de agua fría de diámetro 1" con casquillos.			
	· 1 UD Desconector hidráulico de 1".			
	· 3 UD Válvula de esfera de 1".			
	· 1 UD Válvula de retención de tipo York de 1 ".			
	· 1 UD Filtro de malla en Y de 1".			
	· 1 UD Manómetro de 0 4 bar.			
	· 1 UD Válvula de seguridad de ¾ " tarada a 4 bar.			
	Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, tubería, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040108	UD MONTAJE VASO EXPANSIÓN	1,00	83,67	83,67
	Ud. Montaje de Vaso expansión existente marca IBAIONDO modelo CMR 300 lts(recuperado de la sala), sin incluir el suministro del mismo.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040109	UD MONTAJE VALVULAS DE TRES VIAS CON SERVO	4,00	78,16	312,64
	Ud. Montaje válvula de tres vías marca SAUTER existente (recuperada de la sala), y servomotor asociado(recuperada de la sala, sin incluir el suministro de los mismos.Totalmente instalada, debidamente soportada , conexionada hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc.... La válvula se instalara en el circuito para el circuito original en el que estaba instalado.			
TOTAL SUBCAPÍTULO 0401 EQUIPOS.....				6.403,10

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 0402 TUBERIAS Y ACCESORIOS				
040201	UD COLECTOR DISTRIBUCIÓN	1,00	933,02	933,02
	Ud. Realización de colector de distribución en tubería DIN 2440 s/s de 6" longitud estimada 3 mts. Dotado de tomas para los circuitos de calefacción. ida y retorno, circuito de calderas, ida y retorno, y picajes para vaciado y llenado de la instalación. Incluido el aislamiento con coquilla de espuma elastomérica de espesor 40 mm para conductividad de 0,04 W/(m K). Pintado con capa de pintura de imprimación antioxidante. Totalmente instalado, debidamente soportado, conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040202	ML TUB DIN 2440 C/S 2"	24,00	29,60	710,40
	ML.Tubería de acero DIN 2440 sin soldadura en clase negra de 2" i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm para conductividad de 0,04 W/(m K). Incluidos picajes en aquellos puntos donde sean necesarios.			
040203	ML TUB DIN 2440 C/S 1 1/2"	18,00	22,15	398,70
	ML.Tubería de acero DIN 2440 sin soldadura en clase negra de 1 1/2" i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm para conductividad de 0,04 W/(m K). Incluidos picajes en aquellos puntos donde sean necesarios.			
040204	ML TUB DIN 2440 C/S 1 1/4"	18,00	20,92	376,56
	ML.Tubería de acero DIN 2440 sin soldadura en clase negra de 1 1/4" i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm para conductividad de 0,04 W/(m K). Incluidos picajes en aquellos puntos donde sean necesarios.			
040205	ML TUB DIN 2440 C/S 1"	24,00	17,56	421,44
	ML.Tubería de acero DIN 2440 sin soldadura en clase negra de 1" i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica de espesor 30 mm para conductividad de 0,04 W/(m K). Incluidos picajes en aquellos puntos donde sean necesarios.			
040206	PA VACIADOS	1,00	262,44	262,44
	Ud. Conducir vaciado parciales de circuitos, general de la instalación y de grupo térmico a desagües existentes en la sala. Realizado mediante tubería de PVC serie B de diámetros apropiado i p/p de accesorios y soportación. Totalmente instalado.			

TOTAL SUBCAPÍTULO 0402 TUBERIAS Y ACCESORIOS..... 3.102,56

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 0403 VALVULAS Y ACCESORIOS				
040301	UD VALVULA EMBRIDADA DN 50 PN 10/16	4,00	89,23	356,92
	Ud.Válvula de Mariposa Wafer marca SIGEVAL con Palanca de ajuste gradual. Para montaje entre bridas DN 50 PN10/16. Presión Diseño PN16. Materiales de Construcción: Cuerpo H. Fundido Epoxitado / Disco F. Dúctil niquelada / Cierre EPDM. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexcionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040302	UD VALVULA ESFERA 2"	4,00	67,83	271,32
	Ud.Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 2". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexcionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040303	UD VALVULA ESFERA 1 1/2"	10,00	53,30	533,00
	Ud.Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/2". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexcionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040304	UD VALVULA ESFERA 1 1/4"	5,00	43,85	219,25
	Ud.Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexcionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040305	UD VAVULA ESFERA 1"	8,00	25,15	201,20
	Ud.Válvula de esfera de palanca marca ARCO fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexcionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040307	UD FILTRO Y 2"	1,00	61,75	61,75
	Ud.Filtro de malla en Y para circuitos de agua de 2" con doble malla de 0,25mm. Presión máxima de trabajo 16Bar y temperatura máxima 100°C. Totalmente instalado, debidamente soportado , conexcionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040308	UD FILTRO Y 1 1/2"	2,00	47,52	95,04
	Ud.Filtro de malla en Y para circuitos de agua de 1 1/2" con doble malla de 0,25mm. Presión máxima de trabajo 16Bar y temperatura máxima 100°C. Totalmente instalado, debidamente soportado , conexcionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040309	UD FILTRO Y 1 1/4"	1,00	41,62	41,62
	Ud.Filtro de malla en Y para circuitos de agua de 1 1/4" con doble malla de 0,25mm. Presión máxima de trabajo 16 bar y temperatura máxima 100°C. Totalmente instalado, debidamente soportado , conexcionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
040310	UD ANTIRETORNO DN 50	1,00	62,80	62,80
	Ud.Válvula retención doble disco DN 50 . Cuerpo en hierro fundido GG25. Presión de trabajo PN16. Eje en acero inoxidable AISI304. Disco resorte en acero inoxidable AISI316. Totalmente instalado, debidamente soportado, conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040311	UD ANTIRETORNO 2"	1,00	49,37	49,37
	Ud.Válvula de retención tipo York fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 2". Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90°C.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040312	UD ANTIRETORNO 1 1/2"	2,00	39,18	78,36
	Ud.Válvula de retención tipo York fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/2". Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90°C.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040313	UD ANTIRETORNO 1 1/4"	1,00	36,42	36,42
	Ud.Válvula de retención tipo York fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/4". Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima 90°C.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040314	UD MANGUITO ANTIVIBRATORIO 2"	2,00	56,36	112,72
	Ud.Manguito antivibratorios con junta EPDM tipo fuelle roscado 2" PN 10/16. Temperatura máxima 90°C.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040315	UD MANGUITO ANTIVIBRATORIO 1 1/2"	4,00	48,24	192,96
	Ud.Manguito antivibratorios con junta EPDM tipo fuelle roscado 1 1/2" PN 10/16. Temperatura máxima 90°C.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
040316	UD MANGUITO ANTIVIBRATORIO 1 1/4"	2,00	32,60	65,20
	Ud.Manguito antivibratorios con junta EPDM tipo fuelle roscado 1 1/4" PN 10/16. Temperatura máxima 90°C.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...			
TOTAL SUBCAPÍTULO 0403 VALVULAS Y ACCESORIOS				2.377,93

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 0404 INSTRUMENTACIÓN				
040401	UD TERMOMETRO	11,00	17,02	187,22
	Ud. Termómetro de bimetalico, Ø 80 mm y rango de 0 - 120 °C. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, vaina de inmersión y pequeño material.			
040402	UD MANOMETRO	2,00	14,18	28,36
	Ud. Manómetro con baño de glicerina, carcasa de acero inoxidable y Ø 63 mm. Rango de 0 a 6 bar. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, válvula de corte y pequeño material.			
040403	UD PIROSTATO	1,00	55,59	55,59
	Ud. Pirostato limitador de humos dotado de pirometro y sonda de humos. Longitud hasta 1 mts. Totalmente instalado en salida de humos incluido picaje. Incluido pequeño material.			
040404	UD PRESOSTATO DE AGUA	1,00	31,71	31,71
	Ud. Presostato de seguridad, marca DANFOSS, modelo KP. Rango entre 0 - 4 bar. Totalmente instalado en tubería incluido picaje y pequeño material.			
040405	UD PRESOSTATO DIFERENCIAL	1,00	38,22	38,22
	Ud. Presostato diferencial marca MUT modelo SFP S M1. Totalmente instalado en bomba i p/p de tubería, válvulas y accesorios.			
040406	UD PUENTES DE MANOMETROS	5,00	52,96	264,80
	Ud. Realización de puente de manómetros para circuladores compuesto de manómetro que permita la lectura diferencial de presión entre aspiración e impulsión de la bomba en cuestión. Incluidas válvulas de corte de 1/4", tubería y accesorios necesarios. El material de la tubería no podrá ser cobre.			
040407	UD Sonda EXTERIOR	1,00	32,79	32,79
	Ud. Sonda exterior marca SEDICAL modelo AUT/NTC20K. Totalmente instalada en ubicación fijada por la dirección facultativa y los tecnico municipales.			
040408	UD Sonda DE INMERSION	5,00	54,64	273,20
	Ud. Sonda de inmersión marca SEDICAL modelo KNTF/NTC20K/150 . Totalmente instalado en tubería incluido picaje, vaina de inmersión modelo THMS150 y pequeño material.			
TOTAL SUBCAPÍTULO 0404 INSTRUMENTACIÓN.....				911,89
TOTAL CAPÍTULO 004 INSTALACIÓN HIDRAULICA.....				12.795,48

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 005 INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS				
SUBCAPÍTULO 0502 EQUIPOS DE REGULACIÓN Y MEDIDA				
050203	UD REGULADOR ESTABILIZADOR	1,00	271,94	271,94
Ud. Regulador estabilizador dotado de filtro marca MADAS modelo FRG/2MB dotado de VIS de mínima Psald:10/55 mbar. Totalmente instalado y conexionado. Incluidos accesorios.				
TOTAL SUBCAPÍTULO 0502 EQUIPOS DE REGULACIÓN Y				271,94
SUBCAPÍTULO 0503 RED DE DISTRIBUCIÓN				
050303	ML TUBERÍA GAS EN ACERO 1 1/2"	100,00	33,27	3.327,00
Ml.Tubería para gas natural, en acero estirado sin soldadura DIN-2440 clase negra en acero st-35 de 1 1/2", totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes, etc. Incluida soportación s/g UNE 60.670. Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en amarillo con el RAL adecuado.				
050304	UD CONEXIONADO DE LOS EQUIPOS EN SALA DE CALDERAS	1,00	557,79	557,79
UD.Conexionado de los nuevos equipos a la instalación receptora de grupo térmico, estabilizador y electroválvula, mediante tubería de acero negro estirado tipo DIN 2440 s/s de diámetro apropiado para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios...Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en amarillo con el RAL adecuado. Incluidas tomas de presión según normativa. Suministro y montaje.				
TOTAL SUBCAPÍTULO 0503 RED DE DISTRIBUCIÓN				3.884,79

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 0504 VALVULAS Y ACCESORIOS				
050401	UD VALVULA DE ESFERA DE 1 1/2"	3,00	45,08	135,24
	Ud.Válvula de esfera para gas natural PN 25 diámetro 1 1/2" incluidos casquillos de conexión con tuerca loca unidos a tubería mediante soldadura por arco eléctrico. Totalmente instalada.			
050403	UD ARMARIO DE POLIESTER	1,00	68,36	68,36
	Ud. Armario de poliester reforzado con fibra de vidrio. Medidas 520x536x230 mm. Dotado de cerradura normalizada. Totalmente instalado.			
050404	UD TOMA DEBIL CALIBRE	7,00	4,87	34,09
	Ud.Toma de presión de débil calibre para instalaciones receptoras de gas. Totalmente instalada.			
TOTAL SUBCAPÍTULO 0504 VALVULAS Y ACCESORIOS.....				237,69
SUBCAPÍTULO 0505 SISTEMA DE DETECCIÓN Y CORTE.				
050501	UD CENTRALITA DETECCIÓN DE GAS E INCENDIOS	1,00	339,21	339,21
	Ud Centralita de detección de gas + incendios marca BEINAT modelo BX449. Preparada para detectar gases explosivos o toxicos. A parte de detectores de incendios.Alimentación a 230 Vac o 12 Vcc. Dos relés de alarma + un relé de avería. Totalmente instalada y conexionada en cuadro electrico			
050502	UD Sonda DETECCIÓN DE GAS	2,00	91,39	182,78
	Ud. Sonda marca BEINAT modelo SG 590 . Sonda IP 55 para la detección de gas natural. Totalmente instalada y conexionada.			
050503	UD Sonda DE HUMOS	1,00	109,96	109,96
	Ud. Sonda detección de incendios modelo RF500 incluida base.Totalmente instalado y conexionado.			
050504	UD ELECTROVALVULA NC DE 1 1 /4"	1,00	235,35	235,35
	UD.Electrovalvula de gas 0 -220 V , marca MADAS modelo EV 32 normalmente cerrada de rearme automático, incluidos accesorios de conexión.Totalmente instalada y conexionada.			
TOTAL SUBCAPÍTULO 0505 SISTEMA DE DETECCIÓN Y				867,30
TOTAL CAPÍTULO 005 INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS				5.261,72

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 006 INSTALACIÓN ELECTRICA Y REGULACIÓN				
SUBCAPÍTULO 0601 INSTALACIÓN ELECTRICA				
060101	UD CUADRO ELECTRICO	1,00	2.111,55	2.111,55
Ud.Cuadro de protección y mando en sala de calderas realizado con material ABB.Dotado de salida de bornas para todos los elementos. En su interior se incluye la placa de montaje metálica, un interruptor seccionador en el lateral del armario, una seta de emergencia con enclavamiento, diferenciales, interruptores magneto térmicos, contador de energia electrica y una base de enchufe para carri. El diferencial general debera ser superinmunizado.Incluidos Conjunto de protección y mando para equipos de consumos compuesto por un selector, 0/aut/man, un contactor, un guarda motor GV de intensidad necesaria, un diferencial y dos pilotos luminosos en la puerta del cuadro, uno de color rojo y otro de color verde. Se incluye el material adicional como son punteras, bornas, etiquetas de señalización, conductores, etc...., las pruebas necesarias y la puesta en funcionamiento. Todo totalmente conectado y probado según normativa vigente. El cuadro dispondra de un 30 % de espacio de reserva. Incluido conexionado y montaje de la centralita de regulación y centralita de deteccion. Dotado de tomas Ethernet en carril.				
060102	UD INSTALACIÓN ELECTRICA	1,00	864,38	864,38
Ud.Instalación completa de la sala de calderas desde el cuadro de protección y control hasta los dispositivos receptores en sala de calderas, bloques de alumbrado, sondas de temperatura de todo tipo, presostatos, pirostatos, sistema de detección y corte de gas y electroválvula de corte de gas. La instalación se realizada mediante cable flexible de cobre y un aislamiento de tensión nominal de 450/750 V, protegido mediante tubo flexible reforzado zero halogenos. Se instalaran sendos interruptores para accionamiento del alumbrado uno vestibulo de independencia y otro en sala de calderas.Todo totalmente conectado y probado según normativa vigente				
060103	UD PANTALLAS DE ALUMBRADO	3,00	39,92	119,76
Ud.Luminaria estanca, en material plástico de LED equivalente a 2x36 W., cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
060104	UD BLOQUES DE EMERGENCIA	3,00	35,92	107,76
Ud.Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 150 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
TOTAL SUBCAPÍTULO 0601 INSTALACIÓN ELECTRICA.....				3.203,45

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 0602 REGULACIÓN				
060201	UD CENTRAL DE REGULACIÓN	1,00	3.382,35	3.382,35
	Ud.Controlador CENTRAWebPlus 52 T basado en Ethernet para automatización de edificios con protocolos de comunicación Panel Bus, ModBus , M-Bus, BACnet IP, BACnet MS/TP hasta 52 puntos con servidor Web incorporado y pantalla LCD con teclas de acceso. Incluye ademas: 1 Ud Módulo distribuido de E/S SCLIO821A (Panel BUS). 1 Ud Bloque de terminales SXS821-22 para módulos SCLIO. 1 Ud.Módulo distribuido de E/S SCLIO823A (Panel BUS). 1 Ud.Bloque de terminales SXS823 para módulos SCLIO. 2 Ud.Módulo distribuido de E/S SCLIO824A (Panel BUS) 2 Ud.Bloque de terminales SXS824-25 para módulos SCLIO. 1 Ud. Transformador 220/24V - 6 A-CRT6 Totalmente instalado dentro de cuadro electrico y conexionado a la instalación electrica y a las sondas y/o elementos de campo i p/p de materiales necesarios. Estrategia de funcionamiento a definir por la dirección facultativa y los tecnicos municipales. Incluida puesta en marcha del SAT y ajuste según indicaciones de la dirección facultativa y los tecnicos municipales.			
TOTAL SUBCAPÍTULO 0602 REGULACIÓN.....				3.382,35
TOTAL CAPÍTULO 006 INSTALACIÓN ELECTRICA Y REGULACIÓN				6.585,80

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 007 VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE				
0701	UD REJILLA VENTILACIÓN INFERIOR	1,00	62,97	62,97
	Ud. Rejilla de ventilación inferior para toma de aire realizada en aluminio con aletas fijas de paso 25 mm dimensiones 500x500 marca MADEL modelo DMTX PFT. Totalmente instalada incluidos marcos y herrajes necesarios.			
0702	UD REJILLA VENTILACIÓN SUPERIOR	1,00	40,02	40,02
	Ud. Rejilla de ventilación superior para toma de aire realizada en aluminio con aletas fijas de diámetro 250 mm marca MADEL modelo CXT. Totalmente instalada incluidos marcos y herrajes necesarios.			
0703	UD COMPUERTA CORTAFUEGO	1,00	96,81	96,81
	Ud.Compuerta cortafuego destinada a aislar los sectores de incendio para instalar en conducto circular diam.250 mm. con carcasa y elementos de accionamiento de acero galvanizado marca MADEL modelo FMC EIS 120, con disparo automático y rearme .Totalmente instalada incluidos marcos y herrajes necesarios.			
0704	ML CONDUCTO HELICOIDAL Diam.250 MM	5,00	36,32	181,60
	MI. Tubería helicoidal de D=250 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, incluidas piezas especiales para adaptar a compuerta cortafuego y rejilla de ventilación superior totalmente instalada.			
TOTAL CAPÍTULO 007 VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE.....				381,40

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 008 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA				
0804	UD AYUDAS DE ALBAÑILERIA PARA INSTALACIÓN GAS	1,00	81,53	81,53
	Ud. Ayudas de albañilería para la instalación receptora de gas que incluye la apertura de huecos en fachada de sala de calderas para pasamuros para la tubería de gas y posterior recibido.			
0805	UD PUERTAS RF	2,00	196,99	393,98
	Ud. Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,00x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno. Incluido recibido de albañilería y reposición de tabique para adaptarlo a las dimensiones de la nueva puerta mediante de fábrica de similares características a la existente debidamente enfoscado,			
0806	UD ACTUACIONES SOBRE ANTIGUO ARMARIO	1,00	62,39	62,39
	Ud. Repaso del estado del armario antiguo existente en vestíbulo de independencia limpiando las paredes y saneando antigua ubicación de la puerta.			
0807	UD APERTURA ORIFICIOS PARA VENTILACIÓN	1,00	262,06	262,06
	Ud. Apertura de huecos para ventilaciones inferior y superior realizados mediante medios manuales con retirada de residuos. Incluye: - Hueco de ventilación inferior en fachada de sala de calderas de dimensiones adecuadas para encargar rejilla y posterior recibido de la misma y saneamiento del trozo de paramento afectado. - Hueco de ventilación superior en fachada del centro de dimensiones adecuadas para encargar rejilla y posterior recibido de la misma y saneamiento del trozo de paramento afectado. - Hueco en tabiques interiores del centro para instalar el conducto de ventilación superior y la compuerta cortafuegos. Incluido recibido del conducto y la compuerta y posterior saneamiento de los paramentos afectados. Incluidos medios auxiliares necesarios. La ubicación del hueco será lo más cercana posible a la puerta de acceso al patio del centro respetando las distancias al techo indicadas en la documentación gráfica.			
0808	UD AYUDAS DE ALBAÑILERIA PARA INSTALAR CHIMENEA	1,00	83,19	83,19
	Ud. Ayudas de albañilería para instalar nuevo conducto de obra que incluye: - Adaptar el hueco de la chimenea en sala de calderas para el montaje del nuevo conducto de evacuación de humos. - Trabajos en azotea para soportar en el conducto de obra la nueva chimenea. Incluidos medios auxiliares.			
0809	UD AYUDAS DE ALBAÑILERIA PARA DESAGÜES	1,00	249,58	249,58
	Ud. Canalizaciones de desagüe en sala de calderas con tuberías empotradas en pavimento y adosadas a los paramentos desde cada punto de vaciado de la nueva instalación hasta sumidero existente ampliándolo a 90 mm.			

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0810	UD EXTINTOR POLIVALENTE	1,00	44,62	44,62
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR. Incluido cartel señalizador.			
0811	UD EXTINTOS DE CO2	1,00	76,39	76,39
	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado junto a cuadro eléctrico.			
0812	UD JUEGO DE CARTELES	1,00	24,96	24,96
	Ud. Juegos de cartes que incluye cartel señalizador de sala de calderas y señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
0813	UD PINTADO DE LA SALA DE CALDERAS Y VESTIBULO	1,00	612,89	612,89
	Ud. Pintado de paredes y techos de vestíbulo de independencia y sala de calderas con pintura blanca con clase de reacción al fuego B-s1,d0.			
TOTAL CAPÍTULO 008 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA.....				1.891,59

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C.
PARA MEJORA
EFIC.ENERGETICA
17-004**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 009 LEGALIZACIÓN				
0901	UD CERTIFICADOS DE REFORMA DE LA INSTALACIÓN	1,00	100,84	100,84
	Ud. Certificados de instalación de la instalación de gas la modificación de la instalación de calefacción y de la modificación de la instalación eléctrica ejecutadas emitidos por instalador autorizado. Incluidas la realización de las pruebas de servicio correspondientes segun reglamento correspondiente con la correspondiente emisión del acta y/o certificado correspondiente, realización de los planos AS built de la instalación ejecutada y asistencia durante las inspección de la compañía distribuidora de gas y el servicio provincial de industria.			
0903	UD MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	1,00	252,10	252,10
	Ud. Elaboración de plan de seguridad y salud y medidas incluidas en el estudio básico de seguridad y salud. Incluida la apertura del centro de trabajo, libro de visistas y de subcontrataciones debidamente diligenciado.			
TOTAL CAPÍTULO 009 LEGALIZACIÓN				352,94

**REFORMA Y CAMB.
COMBUSTIBLE EN S.C. PARA
MEJORA EFIC.ENERGETICA
17-004**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
001	ACTUACIONES PREVIAS.....	610,92	1,46
002	GENERADORES DE CALOR.....	11.897,60	28,41
003	EVACUACIÓN DE HUMOS Y CHIMENEA.....	2.093,89	5,00
004	INSTALACIÓN HIDRAULICA.....	12.795,48	30,56
005	INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.....	5.261,72	12,57
006	INSTALACIÓN ELECTRICA Y REGULACIÓN.....	6.585,80	15,73
007	VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE.....	381,40	0,91
008	OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA.....	1.891,59	4,52
009	LEGALIZACIÓN.....	352,94	0,84
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		41.871,34	
	13,00% Gastos generales.....	5.443,27	
	6,00% Beneficio industrial.....	2.512,28	
	SUMA	7.955,55	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		49.826,89	
	21,00% I.V.A.....	10.463,65	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		60.290,54	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		60.290,54	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de (IVA INCLUIDO) SESENTA MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

En Zaragoza a 18 de mayo de 2017,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal


Fdo: Jose Iván Marzo Lario
Ingeniero técnico Industrial

Asistencia Técnica Externa


Fdo: Fernando Orós Arnas
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2619

**PROYECTO PARA REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y
CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE
EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO DE PRIMARIA
“CORTES DE ARAGON”**

17-004-ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA –P1

REM: 230- COLEGIO CORTES DE ARAGON PRIMARIA

▪ PLANOS

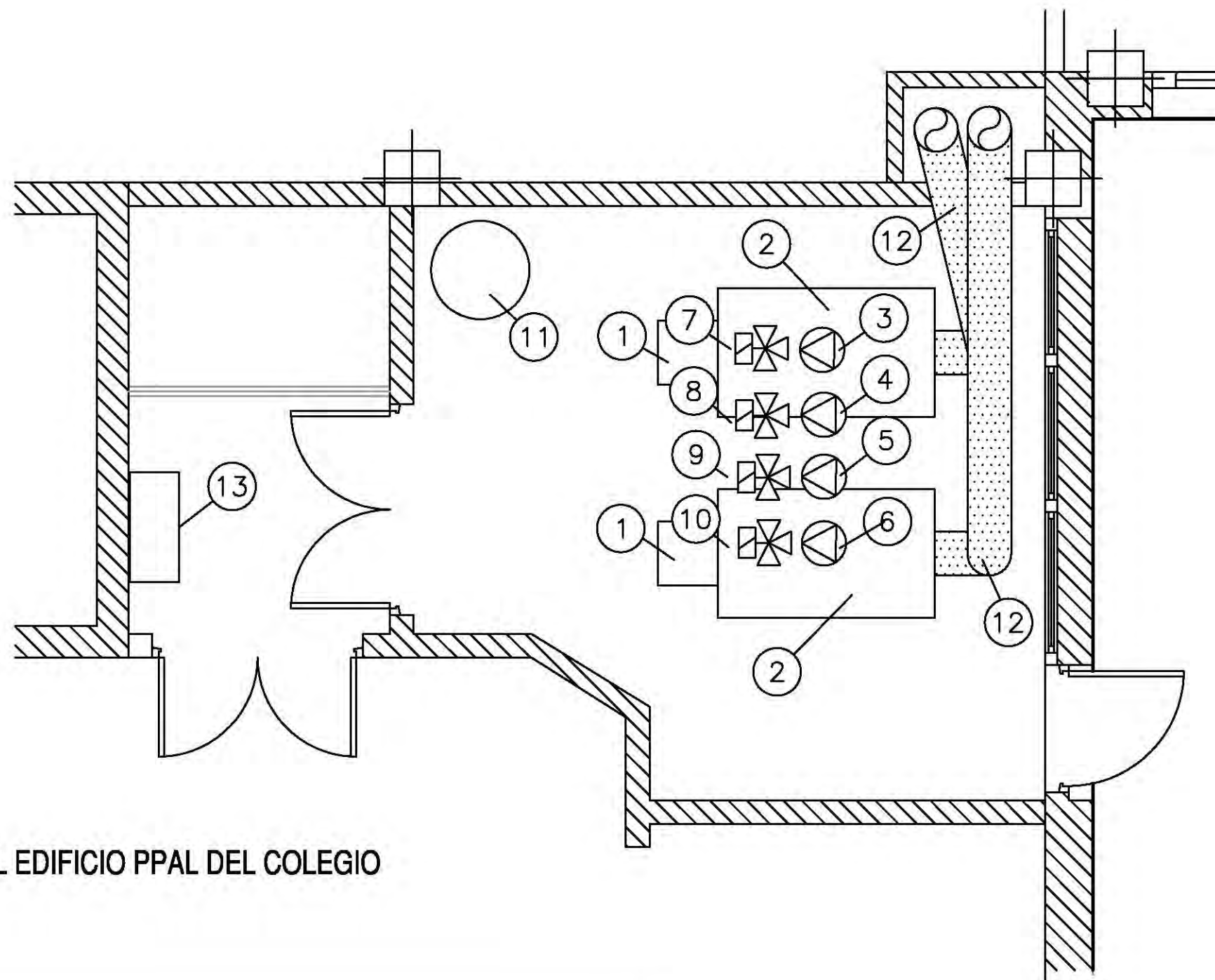


**SITUACIÓN
INSTALACIÓN TERMICA
COLEGIO PUBLICO "CORTES DE ARAGON"**



**EMPLAZAMIENTO
SALA DE CALDERAS
COLEGIO PUBLICO "CORTES DE ARAGON"**

Zaragoza AYUNTAMIENTO Gerencia de Urbanismo		DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES	
REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN COLEGIO PÚBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGÓN"			
PLANO:			
1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica Fernando Ordoñez Armas Colegiado nº: 2819	TEC. GRADO SUP: IDENTIFICADOR: 17-084 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM ERG ICA - P1	ESCALA: 0/5 MAYO 2017 REM230

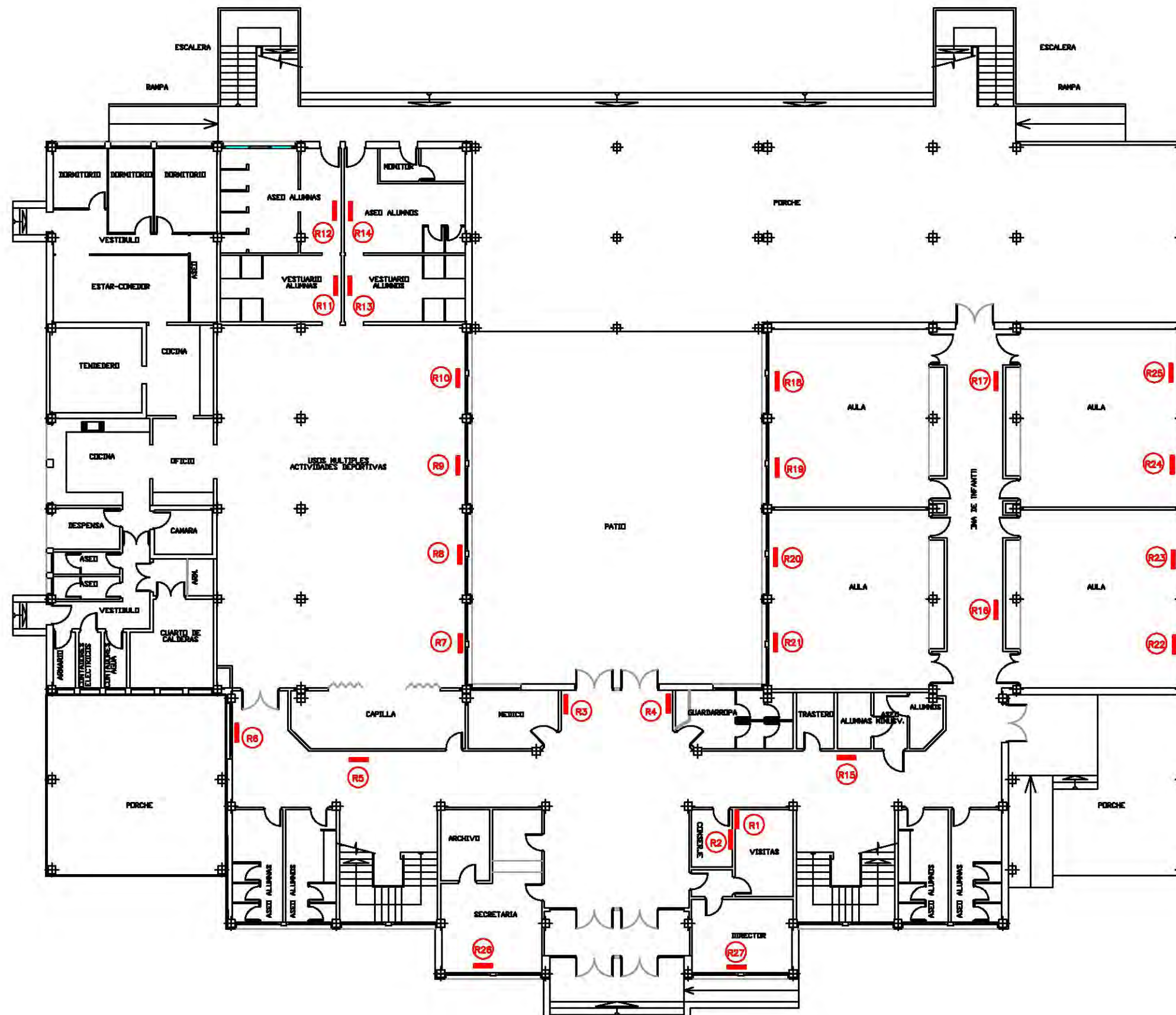


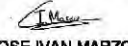
INTERIOR DEL EDIFICIO PPAL DEL COLEGIO

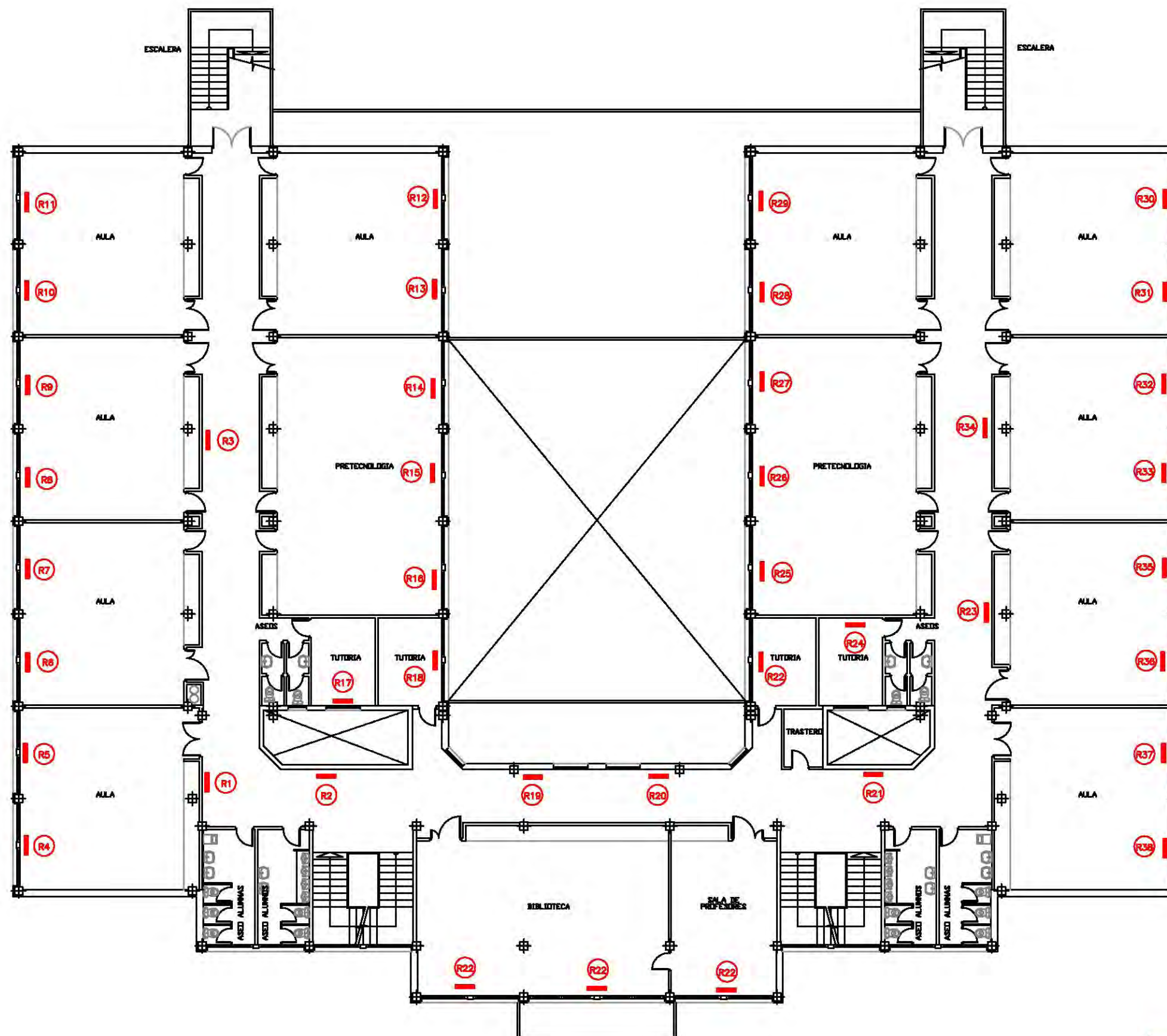
PATIO COLEGIO

13	1	CUADRO ELECTRICO
12	2	CHIMENEA EXISTENTE
11	1	VASO DE EXPANSIÓN 300 LTS
10	1	VALVULA DE TRES VIAS CON SERVOMOTOR CIR 4
9	1	VALVULA DE TRES VIAS CON SERVOMOTOR CIR 3
8	1	VALVULA DE TRES VIAS CON SERVOMOTOR CIR 2
7	1	VALVULA DE TRES VIAS CON SERVOMOTOR CIR 1
6	1	BOMBA CIRCULACIÓN CIR 4
5	1	BOMBA CALEFACCIÓN CIR 3
4	1	BOMBA CALEFACCIÓN CIR 2
3	1	BOMBA CALEFACCIÓN CIR 1
2	2	CALDERA marca ROCA modelo TD 130
1	2	QUEMADOR DE GASOLEO JOANNES AZ
NUMERO	CANTIDAD	DESIGNACION

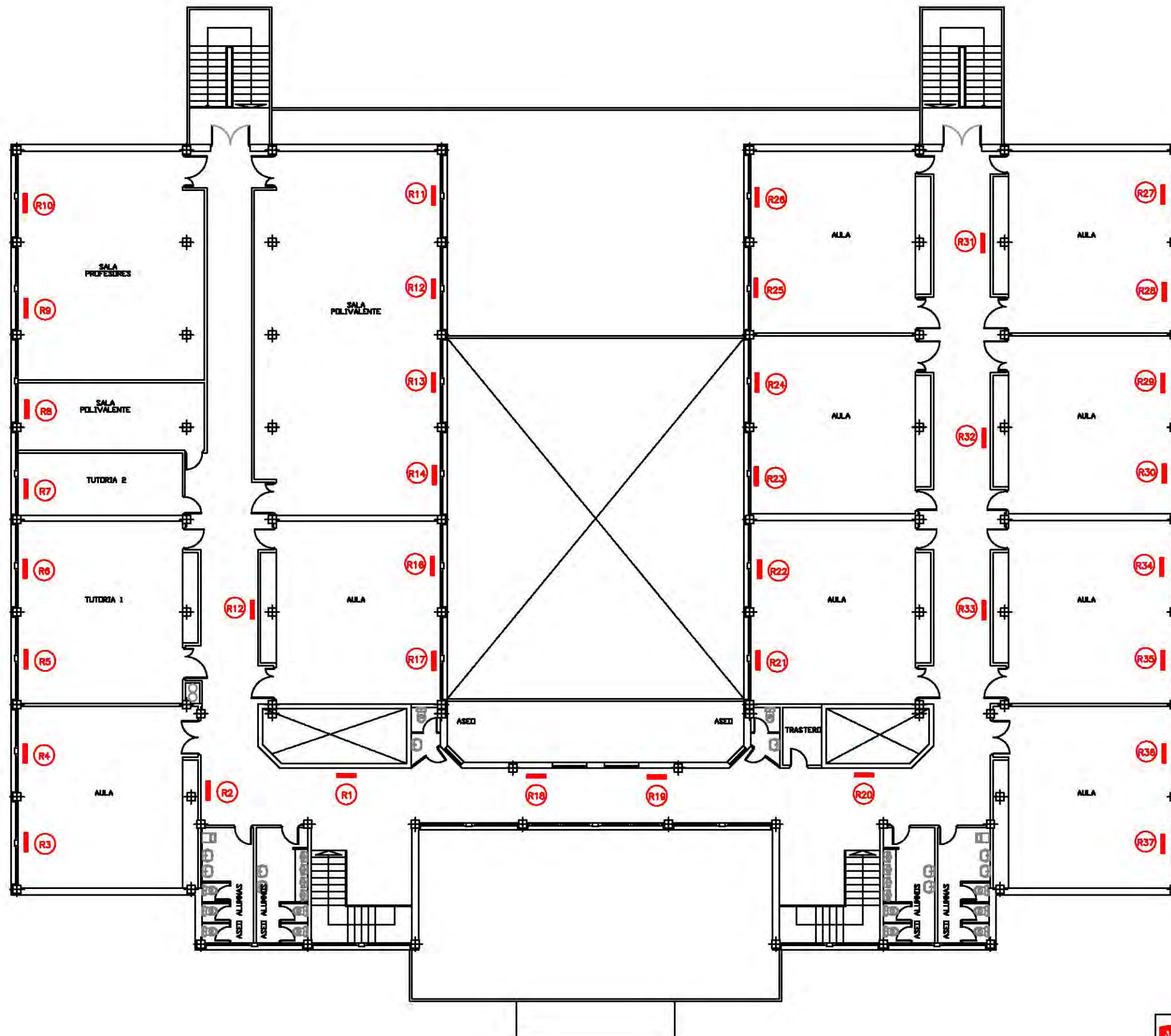
 Zaragoza AYUNTAMIENTO Gerencia de Urbanismo		DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES	
REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO PUBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGÓN"			
PLANO: 2.- PLANTA SALA DE CALDERAS. ESTADO ACTUAL IP-33			
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  Fernando Ordoñez Colegiado nº: 2619	TEC. GRADO SUP.: ESCALA: S/E	MAYO 2017 REM: 230 IDENTIFICADOR: 17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA - P1



 Zaragoza AYUNTAMIENTO Gerencia de Urbanismo		DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES	
REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN COLEGIO PÚBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGÓN"			
PLANO:			
3.- DISTRIBUCIÓN DE RADIADORES. PLANTA BAJA.			
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  Fernando Orós Armas Colegiado nº 2619	TEC. GRADO SUP.: S/E	ESCALA: S/E MAYO 2017 REM:230
IDENTIFICADOR: 17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA - P1			



 Zaragoza Ayuntamiento Gerencia de Urbanismo		DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES	
REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN COLEGIO PÚBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGÓN"			
PLANO:			
4.- DISTRIBUCIÓN DE RADIADORES. PLANTA PRIMERA.			
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  Fernando Orús Amas Colegiado nº: 2619	TEC. GRADO SUP.: ESCALA: 3/E	MAYO 2017 REM:230
IDENTIFICADOR: 17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA - P1			




Zaragoza
 AYUNTAMIENTO
 Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO PUBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGÓN"

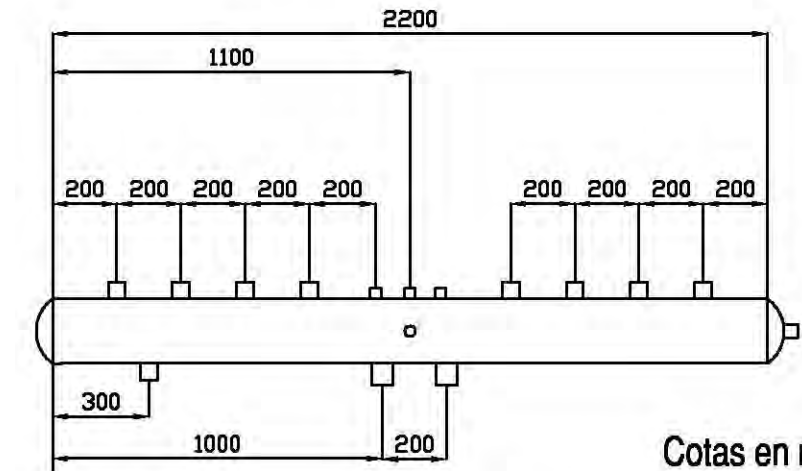
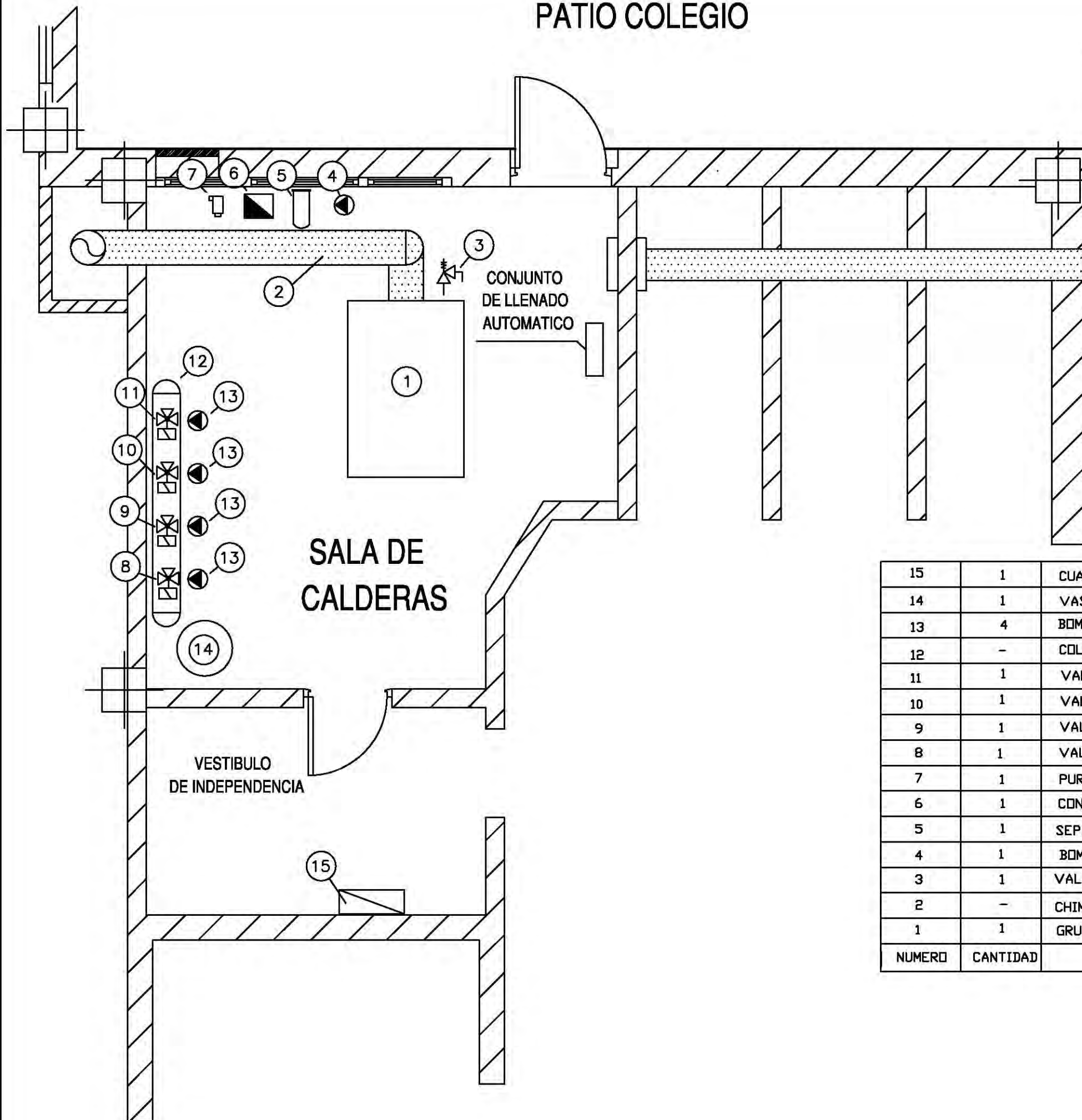
PLANO:
5.- DISTRIBUCIÓN DE RADIADORES. PLANTASEGUNDA.

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  Fernando Orós Amas Colegiado nº: 2619	TEC. GRADO SUP.: ESCALA: S/E	MAYO 2017 REM:230
--	---	------------------------------------	----------------------

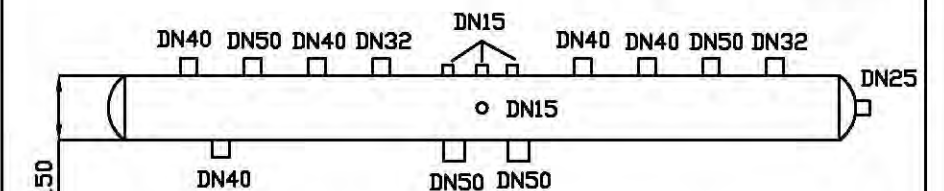
IDENTIFICADOR:
 17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA - P1

PATIO COLEGIO

DETALLE COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN



Las cotas pueden verse modificadas en el acta de replanteo



CARACTERÍSTICAS:
Todas las tomas o bien serán embridadas o roscadas dotadas de tuercas unión para facilitar el desmontaje.

15	1	CUADRO ELECTRICO
14	1	VASO DE EXPANSIÓN marca IBAIDNO modelo 300 CMR (EXISTENTE)
13	4	BOMBA ELECTRONICA marca SEDICAL modelo A 32/11 B
12	-	COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN TUB AC DIN 2440 C/S 6"
11	1	VALVULA 3 VIAS DN 25 marca SAUTER CON SERVO (EXISTENTE)
10	1	VALVULA 3 VIAS DN 32 marca SAUTER CON SERVO (EXISTENTE)
9	1	VALVULA 3 VIAS DN 50 marca SAUTER CON SERVO (EXISTENTE)
8	1	VALVULA 3 VIAS DN 40 marca SAUTER CON SERVO (EXISTENTE)
7	1	PURGADOR AUTOMATICO marca SEDICAL modelo SPIROTOP AB050
6	1	CONTADOR DE CALORIAS marca SEDICAL modelo SUPERSTATIC 440 DN 50
5	1	SEPARADOR DE Lodos marca SEDICAL modelo SPIROTRAP BE050F
4	1	BOMBA ELECTRONICA marca SEDICAL modelo AM 40/12 B
3	1	VALVULA DE SEGURIDAD DE 1 1/4" P tarado 4 BARG
2	-	CHIMENEA PPR DIAMETRO 200 mm
1	1	GRUPO TERMICO marca WEISHAUPT modelo WTC - 250 POT.(50/30°C) = 251 kW
NUMERO	CANTIDAD	DESIGNACION

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

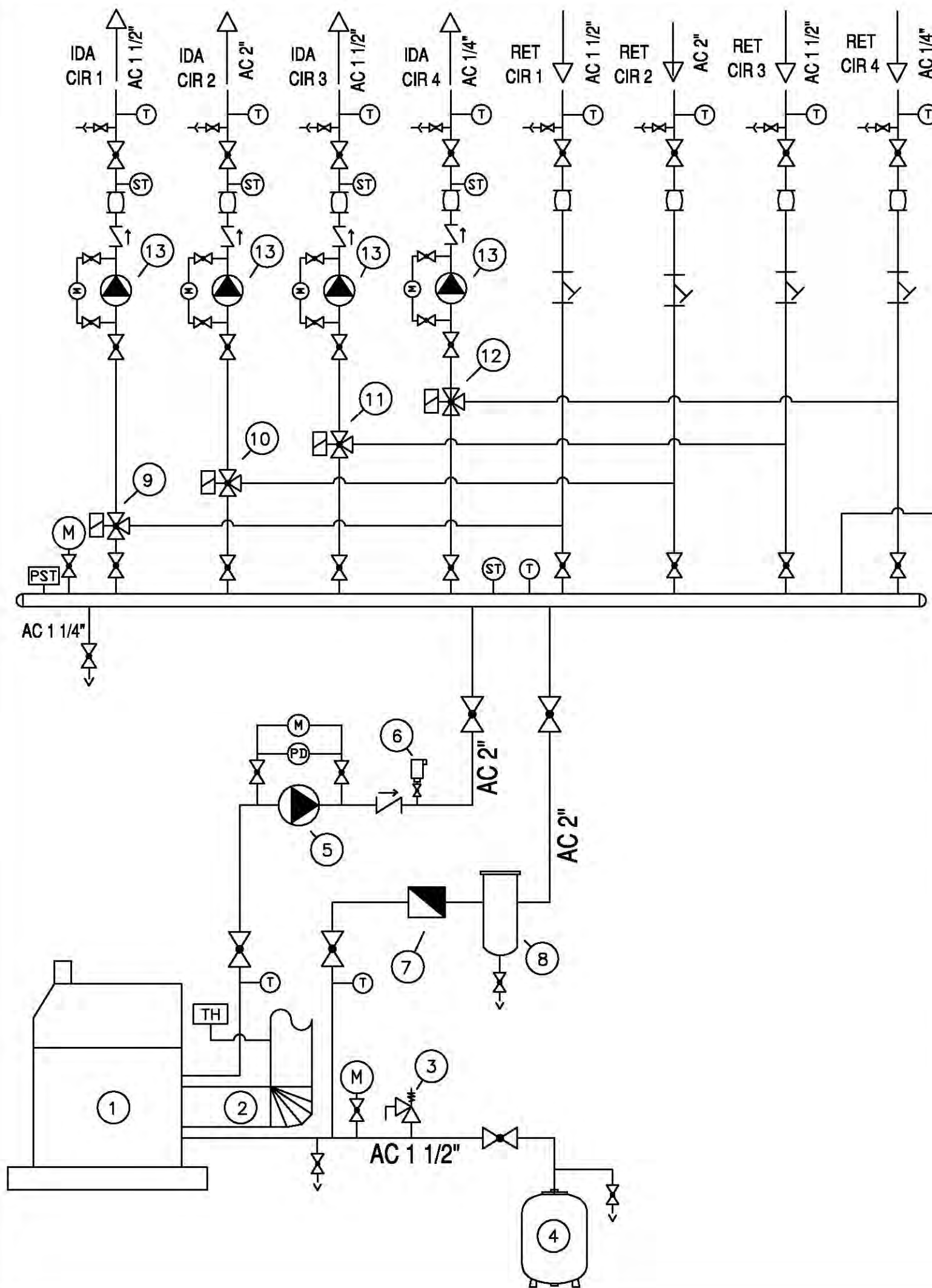
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO PUBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGÓN"

PLANO:
6.- PLANTA SALA DE CALDERAS. ESTADO REFORMADO.

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica Fernando Orós Amas Colegiado nº: 2819	TEC. GRADO SUP.: ESCALA: S/E	MAYO 2017 REM: 230
---	--	------------------------------------	-----------------------

IDENTIFICADOR:
17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA - P1

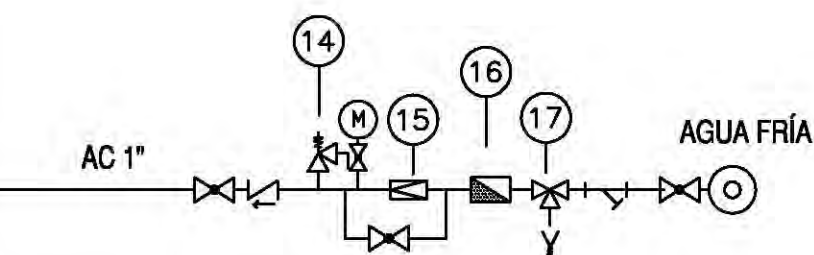


CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Las tuberías instaladas deberán estar convenientemente señalizadas indicando circuito y sentido de circulación del agua.
- Las válvulas de seguridad así como los vaciados deberán estar conducidos a los desagües existentes en la sala.
- La válvula de corte asociada al vaso de expansión deberá estar bloqueada para impedir su cierre manual.
- Todas las uniones roscadas deben estar dotadas de tuercas unión que permitan su fácil desmontaje.
- La tubería instalada de acero negro será DIN 2440 c/s.
- Todos los equipos estarán instalados de tal modo que se puedan realizar las labores de mantenimiento fácilmente. Serán accesibles.
- No se pondrán en contacto materiales metálicos de distinto potencial electroquímico que sean susceptibles de generar fenómenos de corrosión.

LEYENDA DE ELEMENTOS

	VALVULA DE CORTE
	VALVULA ANTIRRETORNO
	FILTRO
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO
	PURGADOR DE AIRE AUTOMATICO
	DISPOSITIVO DE VACIADO
	MANOMETRO
	TERMOMETRO
	PRESOSTATO DIFERENCIAL
	SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSION
	PRESOSTATO
	PIROSTATO



17	1	DESCONECTADOR HIDRAULICO HONEY WELL DN 25
16	1	CONTADOR DE AGUA FRÍA DN 15
15	1	REGULADOR DE PRESIÓN HONEYWELL DN 25
14	1	VALVULA DE SEGURIDAD DE 3/4" P tarado 6 BARG
13	4	BOMBA ELECTRONICA marca SEDICAL modelo A 32/11 B
12	1	VALVULA 3 VIAS DN 25 marca SAUTER CON SERVO (EXISTENTE)
11	1	VALVULA 3 VIAS DN 32 marca SAUTER CON SERVO (EXISTENTE)
10	1	VALVULA 3 VIAS DN 50 marca SAUTER CON SERVO (EXISTENTE)
9	1	VALVULA 3 VIAS DN 40 marca SAUTER CON SERVO (EXISTENTE)
8	1	SEPARADOR DE Lodos marca SEDICAL modelo SPIROTRAP BE050F
7	1	CONTADOR DE CALORIAS marca SEDICAL modelo SUPERSTATIC 440 DN 50
6	1	PURGADOR AUTOMATICO marca SEDICAL modelo SPIROTOP AB050
5	1	BOMBA ELECTRONICA marca SEDICAL modelo AM 40/12 B
4	1	VASO DE EXPANSIÓN marca IBAIDNO modelo 300 CMR (EXISTENTE)
3	1	VALVULA DE SEGURIDAD DE 1 1/4" P tarado 4 BARG
2	1	CHIMENEA PPR DIAMETRO 200 mm
1	1	GRUPO TERMICO marca WEISHAUPT modelo WTC - 250 POTENCIA(50/30°C) = 251 kW
NUMERO	CANTIDAD	DESIGNACION

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

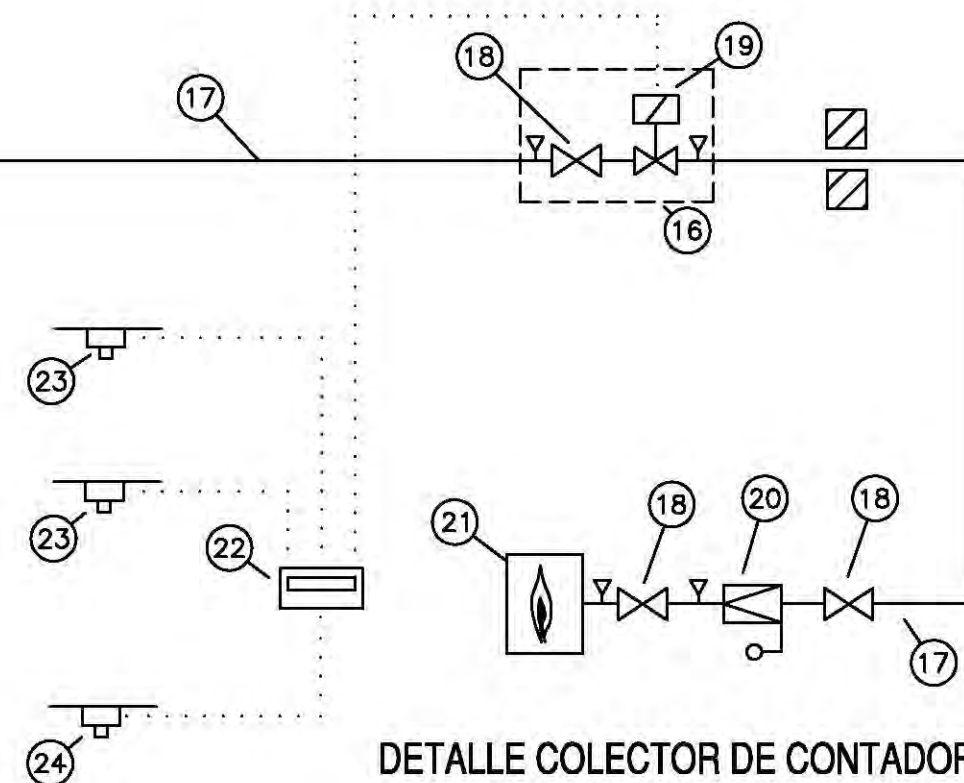
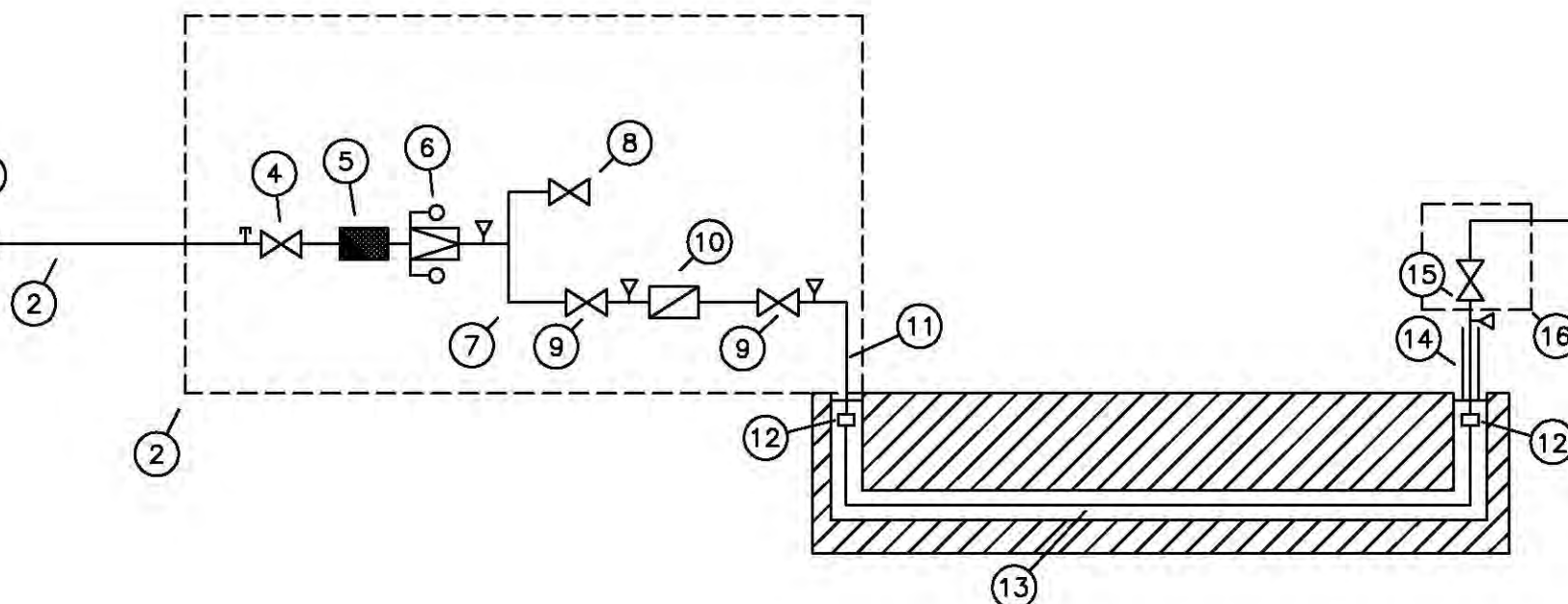
REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN COLEGIO PÚBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGÓN"

PLANO:

7.- ESQUEMA DE PRINCIPIO. INSTALACIÓN HIDRAULICA.

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica Fernando Ordoñez Amas Colegiado nº: 2618	TEC. GRADO SUP.: S/E	ESCALA: S/E	MAYO 2017 REM:230
---	---	-------------------------	----------------	----------------------

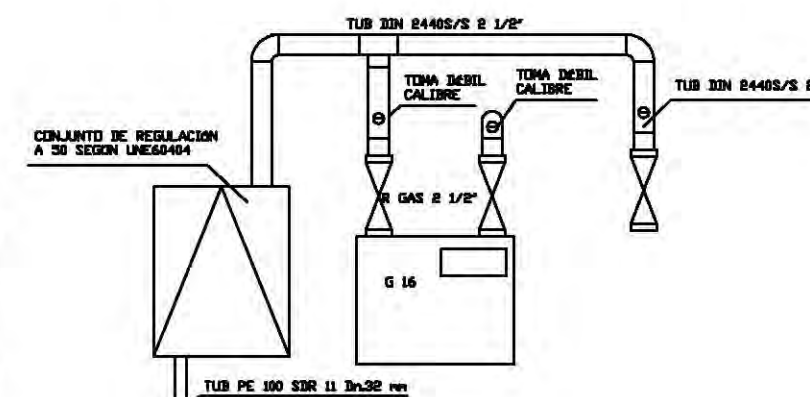
IDENTIFICADOR:
17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA - P1



DETALLE COLECTOR DE CONTADORES

24	1	SONDA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS marca BEINAT modelo RF 500 con base
23	2	SONDA DE DETECCIÓN DE GAS marca BEINAT modelo SG590N
22	1	CENTRALITA DETECCIÓN DE GAS + INCENDIOS marca BEINAT modelo BX449F
21	1	GRUPO TERMICO marca WEISHAUPT modelo WTC 250
20	1	ESTABILIZADOR CON FILTRO INCORPORADO DN 40 marca MADAS modelo FRG/2MB min
19	1	ELECTROVALVULA DE CORTE NC DN 32 marca MADAS modelo EV32 -605/608
18	3	VALVULA DE ESFERA DE 1 1/2"
17	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 1 1/2"
16	2	ARMARIO POLIESTER
15	1	VALVULA DE MARIPOSA DN 50 PN 16
14	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 2" VAINA DE PROTECCIÓN MECANICA DE 3"
13	-	TUB. PE 100 SDR 11 63 mm ENTERRADA
12	2	TRANSICIÓN AC - PE 2" A 63 mm
11	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 2"
10	1	CONTADOR DE MEMBRANA modelo G 16 2" PN 16
9	2	VALVULA ESFERA 2 1/2"
8	-	CONEXIÓN A INSTALACIÓN PARA COCINAS PREVISTA
7	-	COLECTOR EN TUB. AC DIN 2440 S/S DN 65
6	1	REGULADOR CON vis MAX/MIN Pe= 1 - 5 bar Ps= 55 mbar
5	1	FILTRO PN 6 DE 1"
4	1	VALVULA RUMA PE 32 A 1"
3	-	MONOLITO DE OBRA VENTILADO CON PUERTAS
2	-	TUB. PE 100 SDR 11 32 mm
1	1	VALVULA DE ACOMETIDA DE 1"
NUMERO	CANTIDAD	DESIGNACION

LEYENDA DE ELEMENTOS	
Y	TOMA DE DEBIL CALIBRE
T	TOMA DE PRESION PETERSON



Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO PUBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGÓN"

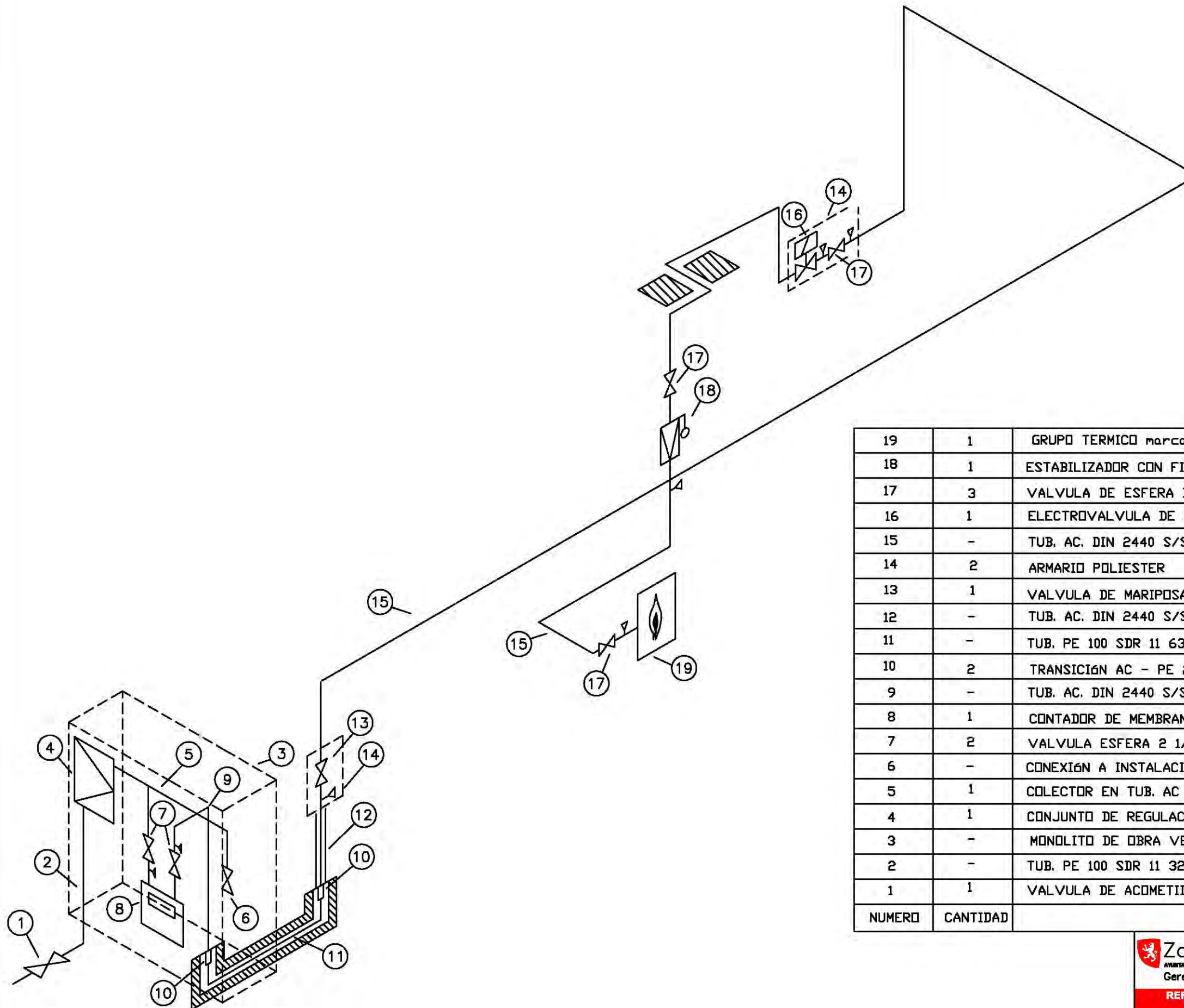
PLANO:

8.- ESQUEMA DE PRINCIPIO. INSTALACIÓN RECEPTORA GAS.

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	MAYO 2017
JOSE IVAN MARZO LARIO	Fernando Orós Amas Colegiado nº: 2819		S/E	REM:230

IDENTIFICADOR:

17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA - P1



19	1	GRUPO TERMICO marca WEISHAUPT modelo WTC 250
18	1	ESTABILIZADOR CON FILTRO INCORPORADO DN 40 marca MADAS modelo FRG/2MB min
17	3	VALVULA DE ESFERA DE 1 1/2"
16	1	ELECTROVALVULA DE CORTE NC DN 32 marca MADAS modelo EV32 -605/608
15	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 1 1/2"
14	2	ARMARIO POLIESTER
13	1	VALVULA DE MARIPOSA DN 50 PN 16
12	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 2" VAINA DE PROTECCI6N MECANICA DE 3"
11	-	TUB. PE 100 SDR 11 63 mm ENTERRADA
10	2	TRANSICI6N AC - PE 2" A 63 mm
9	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 2"
8	1	CONTADOR DE MEMBRANA modelo G 16 2" PN 16
7	2	VALVULA ESFERA 2 1/2"
6	-	CONEXI6N A INSTALACI6N PARA COCINAS PREVISTA
5	1	COLECTOR EN TUB. AC DIN 2440 S/S DN 65
4	1	CONJUNTO DE REGULACI6N A 50
3	-	MONOLITO DE OBRA VENTILADO CON PUERTAS
2	-	TUB. PE 100 SDR 11 32 mm
1	1	VALVULA DE ACOMETIDA DE 1"
NUMERO	CANTIDAD	DESIGNACION

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

SERVICIO CONSERVACI6N ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGIA E INSTALACIONES

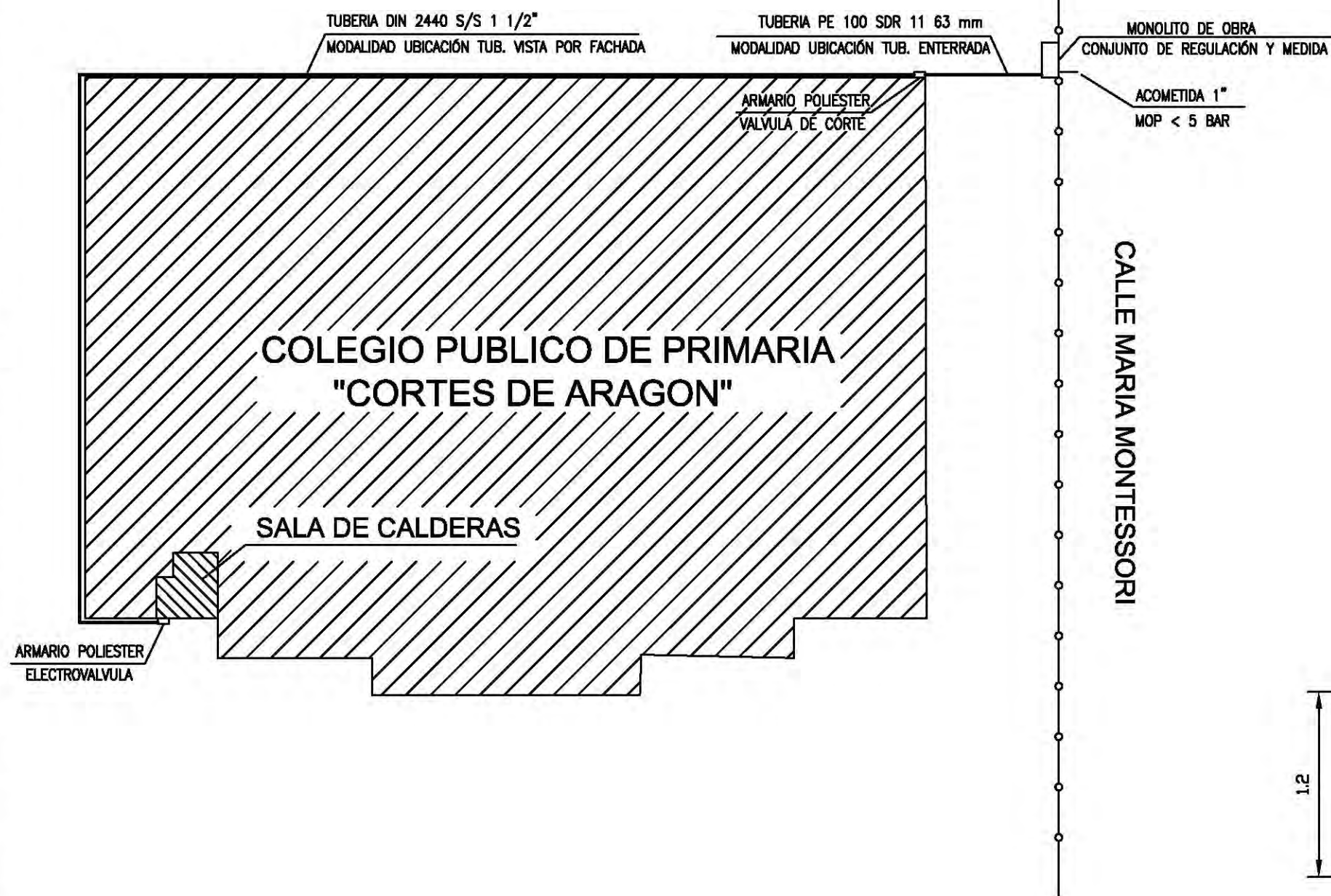
REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO PUBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGON"

PLANO:
9.- ESQUEMA ISOMETRICO .INSTALACI6N RECEPTORA GAS.

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia T6cnica Fernando Ord6s Amas Colegiado n6: 2619	TEC. GRADO SUP.: S/E	ESCALA: REM:230	MAYO 2017
---	---	-----------------------------	------------------------	-----------

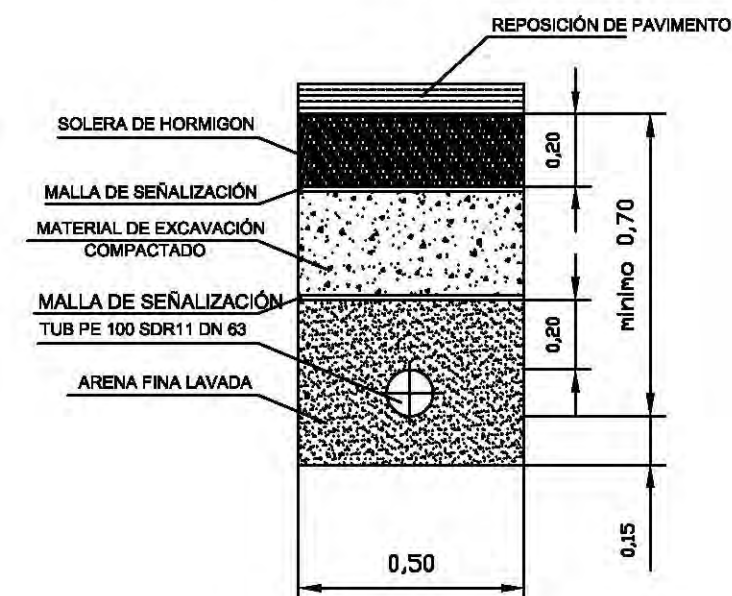
IDENTIFICADOR:
17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EPIC ICA - P1

AVENIDA CATALUÑA



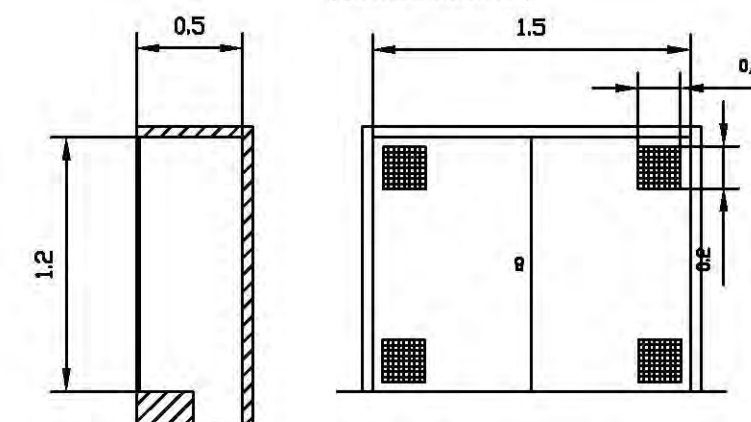
DETALLE ZANJA

SECCIÓN DE ZANJA DE TUBERIA ENTERRADA
(COTAS EN METROS)



DETALLE MONOLITO

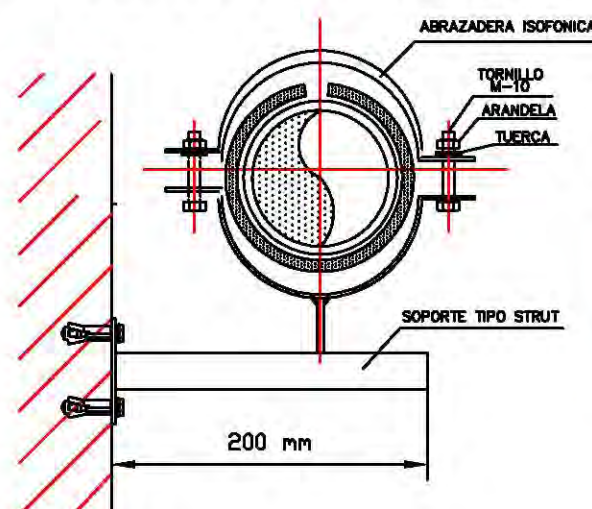
(COTAS EN METROS)



CARACTERISTICAS GENERALES del Monolito:

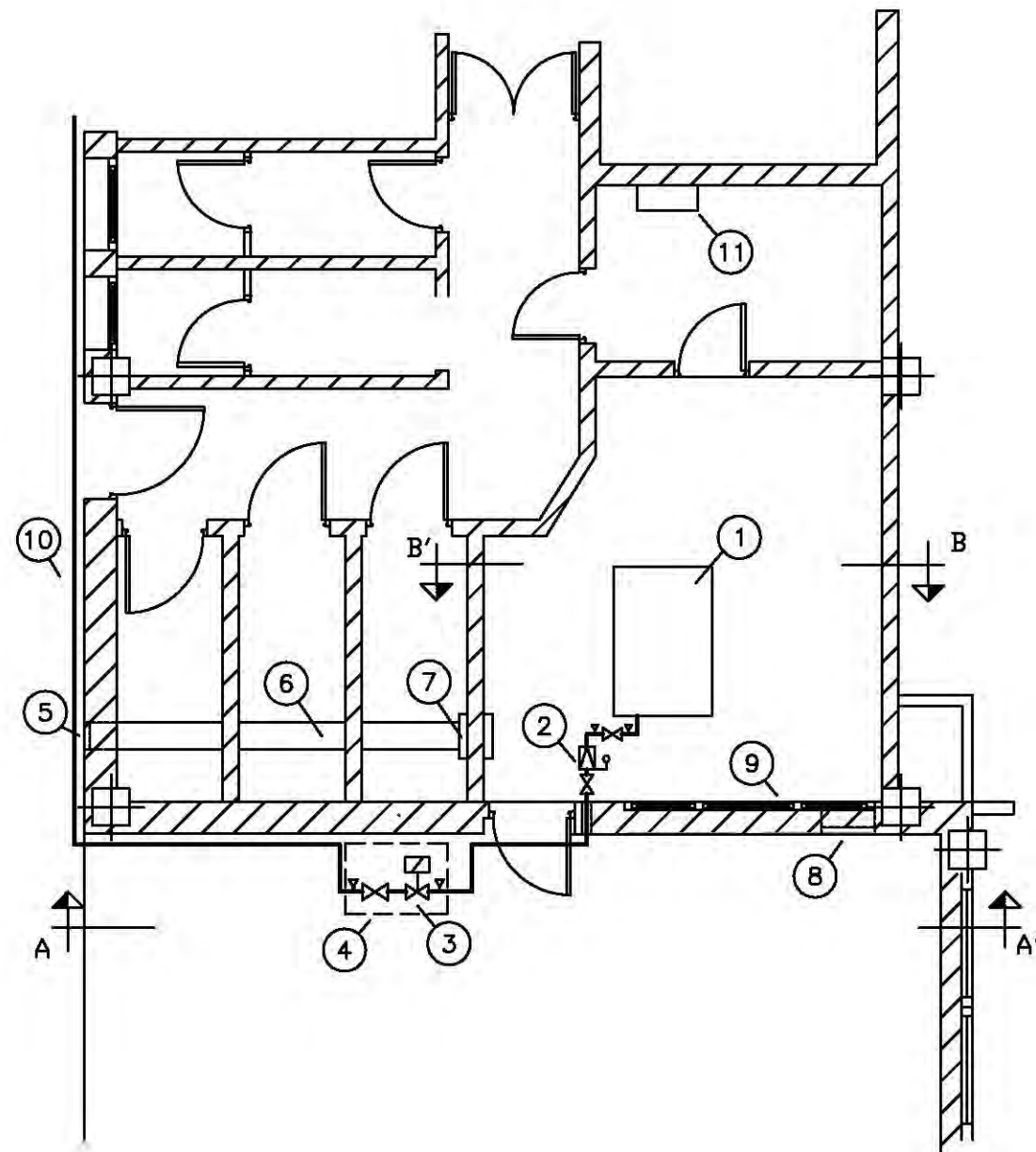
- PAREDES: Deberan estar construidas con material cerámico, ladrillo, hormigón u otro material de características equivalentes a los anteriores. Deberan respetarse los espesores siguientes:
 - a) en construcción con material cerámico, fábrica de ladrillo u hormigón sin armar: 15 cm
 - b) en hormigón armado: 8 cm
 La paredes no deben ser huecas. En caso contrario deberan estar enlucidas.
- PUERTAS: Se ben abrir hacia afuera, realizadas en acero lacado o similar y dotadas de cerradura normalizada por la compañía distribuidora..
- VENTILACIONES: Dotadas de rejillas preparadas para intemperie que impidan la entrada de objetos extraños,

DETALLE SOPORTACION TUBERIA VISTA

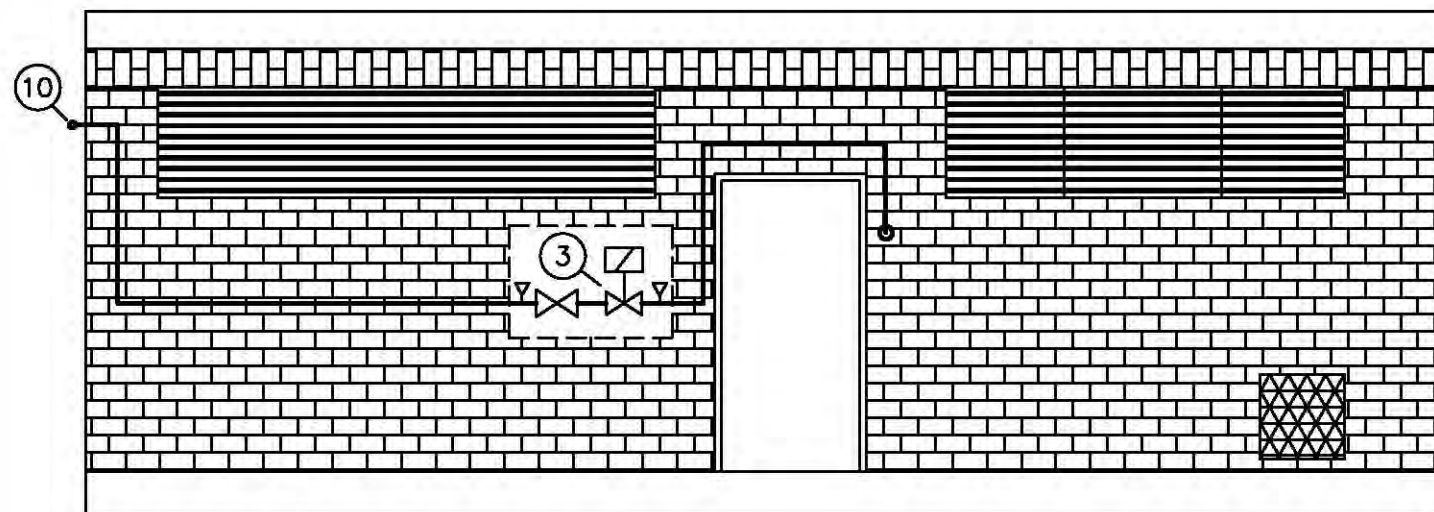


DIAMETRO DE TUBERIA	DISTANCIA EN METROS ENTRE SOPORTES	
	TRAMO VERTICAL (Valores en metros)	
DN15	1	
DN20	1,5	
DN25	1,5	
DN32	2,5	
DN40	3	
DN50	3	
DN65	3	
DN80	3	

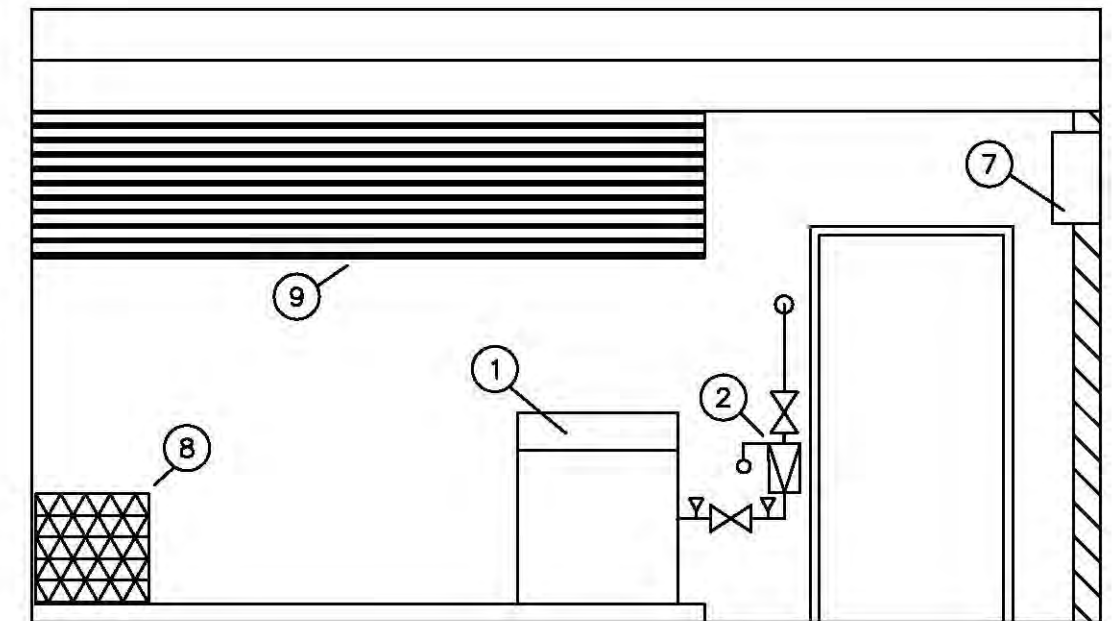
Zaragoza AYUNTAMIENTO Gerencia de Urbanismo		DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES	
REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO PUBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGON"			
PLANO: 10.- TRAZADO EXTERIOR. INSTALACIÓN RECEPTORA GAS.			
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica Fernando Ordoñez Armas Colegiado nº: 2819	TEC. GRADO SUP.: ESCALA: S/E	MAYO 2017 REM:230
IDENTIFICADOR: 17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFC ICA - P1			



SECCIÓN A - A'



SECCIÓN B - B'



LEYENDA DE ELEMENTOS	
▽	TOMA DE DEBIL CALIBRE
✕	VALVULA DE CORTE

11	1	CUADRO ELECTRICOC< CENTRALITA DE GAS UBICADA DENTRO >
10	-	TUB. AC. DIN 2440 S/S 1 1/2"
9	-	SUPERFICIE DE MINIMA RESISTENCIA 0.35X3.45m
8	1	REJILLA VENTILACIÓN INFERIOR 500X500 mm
7	1	COMPUERTA CORTAFUEGOS EI - 120 Diam 250 mm
6	-	CONDUCTO VENTILACIÓN Diam. 250 mm CHAPA HELICOIDAL
5	1	REJILLA VENTILACIÓN SUPERIOR Diam. 250 mm
4	1	ARMARIO POLIESTER
3	1	ELECTROVALVULA DE CORTE NC DN 32 marca MADAS modelo EV32 -605/608
2	1	ESTABILIZADOR CON FILTRO INCORPORADO DN 40 marca MADAS modelo FRG/2MB min
1	1	GRUPO TERMICO marca WEISHAUPT modelo WTC 250
NUMERO	CANTIDAD	DESIGNACION

 Zaragoza AYUNTAMIENTO Gerencia de Urbanismo		DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES	
REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN COLEGIO PUBLICO DE PRIMARIA "CORTES DE ARAGÓN"			
PLANO: 11.- PLANTA Y SECCIONES. INSTALACIÓN RECEPTORA GAS.			
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSE IVAN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  Fernando Orós Amas Colegiado nº: 2819	TEC. GRADO SUP.: ESCALA: S/E	MAYO 2017 REM:230 IDENTIFICADOR: 17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM ERIC ICA - P1

PATIO COLEGIO

LEYENDA

- LUMINARIA ESTANCA CON 2 T.F. 40 W
- BLOQUE DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA IP 65
- EXTINTOR 9 Kg EFICACIA 21A - 113 B
- EXTINTOR DE CO2
- DETECTOR HUMOS
- SETA GENERAL DE DISPARO
- DETECTOR DE GAS

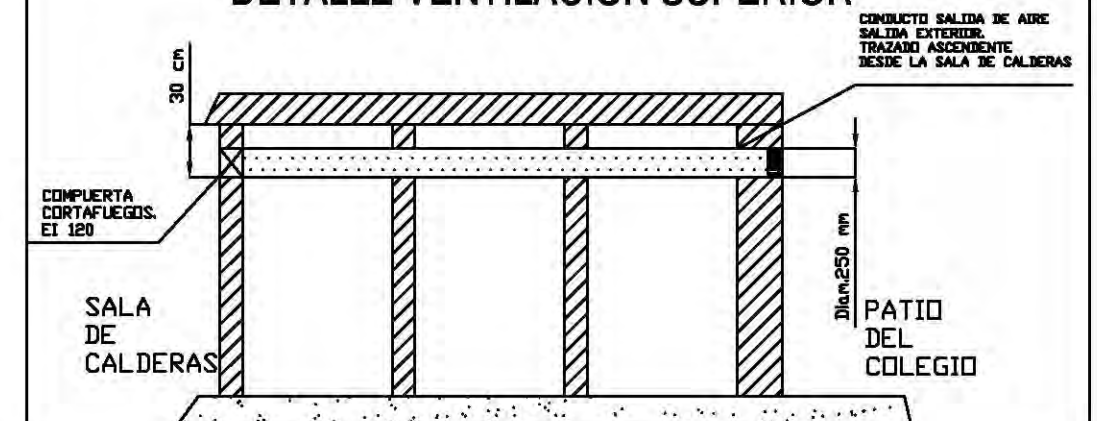
CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS COMPARTIMENTADORES DE SECTOR DE INCENDIOS

RESISTENCIA AL FUEGO ESTRUCTURA PORTANTE	R 120
RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES Y TECHOS	EI 120
PUERTAS DE COMUNICACIÓN CON EL RESTO DEL EDIFICIO	2 x EI2 30- C5

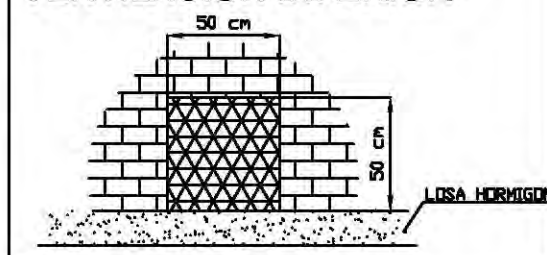
CONDICIONES DEL AIRE PARA LA COMBUSTIÓN Y VENTILACIÓN

ENTRADA INFERIOR DE AIRE PARA COMBUSTIÓN Y VENTILACIÓN	DIRECTA AL EXTERIOR MEDIANTE ORIFICIO	Rejilla de 50 cm x 50 cm S óti 1,875 cm ² Rend rejilla 0,75
VENTILACIÓN SUPERIOR	DIRECTA AL EXTERIOR MEDIANTE CONDUCTO	Diámetro conducto 250 mm Rejilla diámetro 250 mm Rend 0,75 S óti 0,049 cm ²
SUPERFICIE DE MINIMA RESISTENCIA	MEDIANTE VENTANAS AL EXTERIOR	Superficie (m ²) = 1,19

DETALLE VENTILACIÓN SUPERIOR



DETALLE VENTILACIÓN INFERIOR



REJILLA DE TOMA DE AIRE.
VENTILACIÓN INFERIOR

SUPERFICIE DE MINIMA
RESISTENCIA

CONDUCTO SALIDA DE AIRE
SALIDA EXTERIOR
VENTILACIÓN SUPERIOR.
Diam 250 mm
Trazado ascendente desde sala

REJILLA DE SALIDA
DE AIRE
VENTILACIÓN SUPERIOR

CONDUCTO
EVACUACIÓN HUMOS
PP Diam 200 mm

COMPUERTA
CORTAFUEGOS.
EI 120

SALA DE
CALDERAS

INTERIOR DEL EDIFICIO PPAL DEL COLEGIO

VESTIBULO
DE INDEPENDENCIA

CUADRO
ELECTRICO
SISTEMA DE
DETECCIÓN Y
CORTE

Zaragoza

Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA
DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN COLEGIO PÚBLICO DE PRIMARIA
"CORTES DE ARAGÓN"

PLANO:
12.- SISTEMA VENTILACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE. SISTEMA DE PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS.

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Funcionario Municipal

INGENIERO INDUSTRIAL
Asistencia Técnica

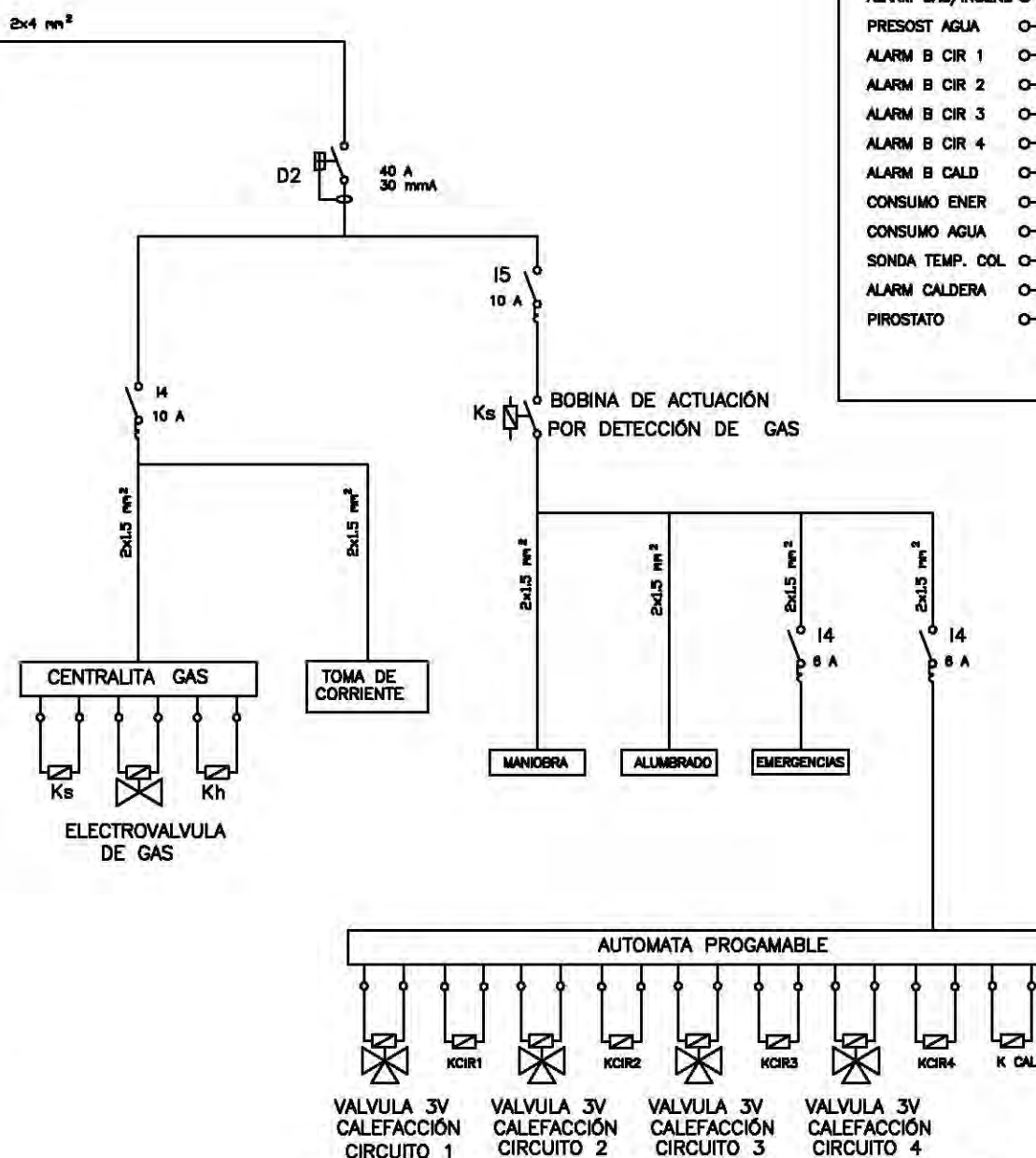
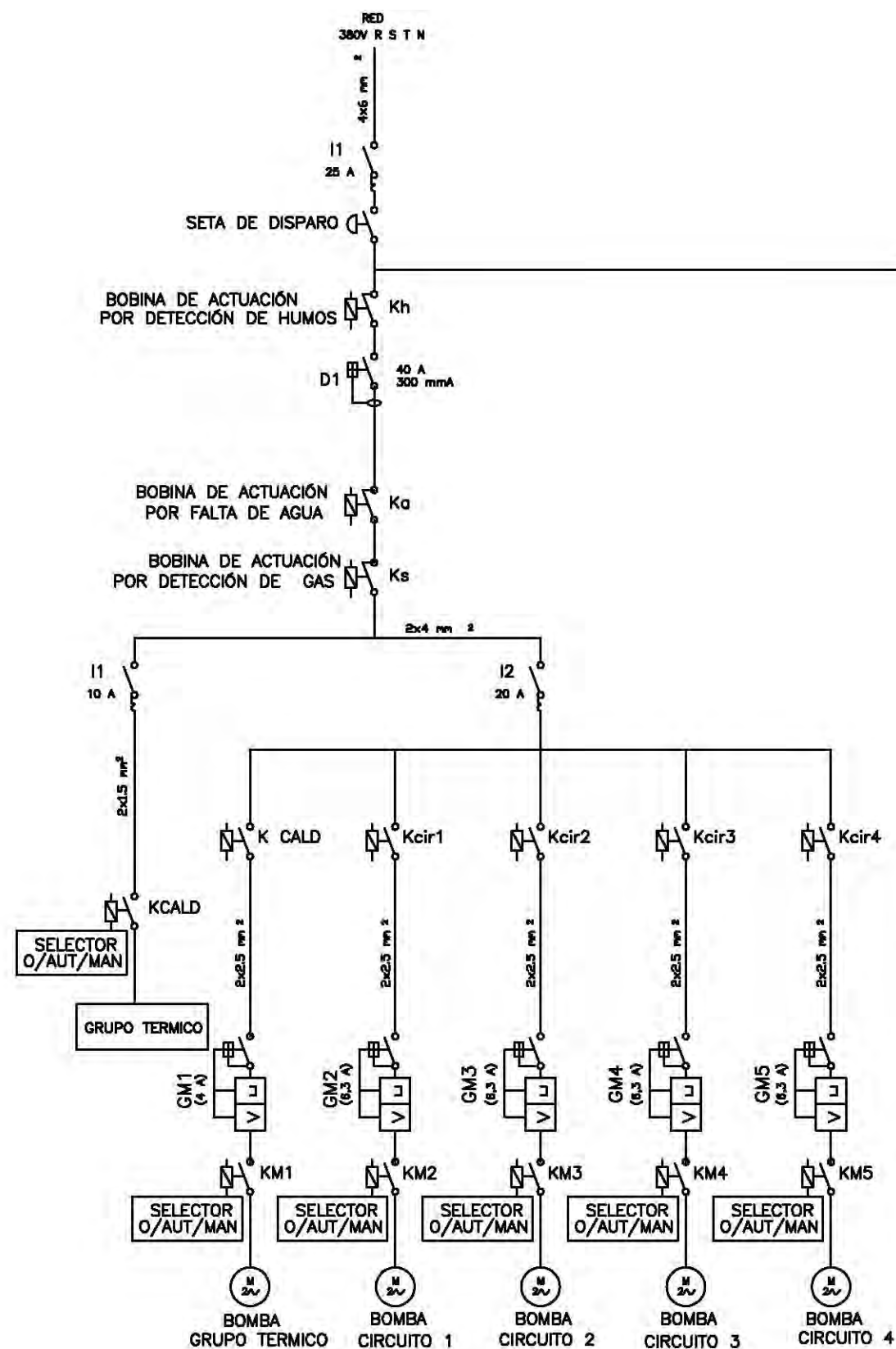
TEC. GRADO SUP.:
S/E

ESCALA:
MAYO 2017
REM:230

JOSE IVAN MARZO LARIO

Fernando Orós Armas
Colegiado nº. 2819

IDENTIFICADOR:
17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA - P1



NOTA: LA ESTRATEGIA DE FUNCIONAMIENTO A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y LOS TECNICO MUNICIPALES

E/S DEL AUTOMATA PROGRAMABLE

ENTRADAS

SONDA TEMP. CIR.1

SONDA TEMP. CIR.2

SONDA TEMP. CIR.3

SONDA TEMP. CIR.4

SONDA EXTERIOR

PRESOST DIF

ALARM GAS/INCEND

PRESOST AGUA

ALARM B CIR 1

ALARM B CIR 2

ALARM B CIR 3

ALARM B CIR 4

ALARM B CALD

CONSUMO ENER

CONSUMO AGUA

SONDA TEMP. COL

ALARM CALDERA

PIROSTATO

AUTOMATA PROGRAMABLE

SALIDAS

ON/OF GRUPO TERMICO

MODULACIÓN GRUPO TERMICO

BOMBA GRUPO TERMICO

BOMBA CIRCUITO 1

BOMBA CIRCUITO 2

BOMBA CIRCUITO 3

BOMBA CIRCUITO 4

VALVULA 3 VIAS CIR 1

VALVULA 3 VIAS CIR 2

VALVULA 3 VIAS CIR 3

VALVULA 3 VIAS CIR 4

Zaragoza

Gerencia de Urbanismo

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

REFORMA DE SALA DE CALDERAS Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA MEJORA
DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN COLEGIO PÚBLICO DE PRIMARIA
"CORTES DE ARAGÓN"

PLANO:
13.- INSTALACIÓN ELECTRICA.ESQUEMA UNIFILAR.

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Funcionario Municipal

INGENIERO INDUSTRIAL
Asistencia Técnica

TEC. GRADO SUP.:

ESCALA:

MAYO 2017

JOSE IVAN MARZO LARIO

Fernando Orós Amas
Colegiado nº 2619

IDENTIFICADOR:

17-004 - ACT CP CORTES DE ARAGON PRIM EFIC ICA - P1