

Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO
MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62



Localidad: MURCHANTE- NAVARRA

Ref:
CF-23/07

Promotor:
M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE

Fecha :
JUN-2023

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com

MEMORIA.....	7
1.1.- DATOS IDENTIFICATIVOS	8
1.1.1.- Datos de la instalación	8
1.1.2.- Titular.....	8
1.2.- ANTECEDENTES	9
1.3.- OBJETO DEL PROYECTO.....	10
1.4.- LEGISLACIÓN APLICABLE.....	11
1.4.1.- Instalación de Climatización	11
1.4.2.- Instalación de Gas	12
1.4.3.- Otras Disposiciones.....	12
1.5.- ESTADO ACTUAL.....	14
1.6.- TRABAJOS PREVISTOS	16
1.7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO	23
1.7.1.- Usos y horarios de utilización	23
1.8.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	24
1.8.1.- Instalación existente	24
1.8.1.1.-Calefacción- A.C.S.	24
1.8.1.2.- Regulación.....	24
1.8.1.3.- Protección contra incendios.....	25
1.8.1.3.1.- Ventilaciones.....	25
1.8.1.3.2.- Sistemas de protección contra incendios	25
1.8.1.3.3.- Vestíbulo de independencia.	25
1.8.1.4.- Instalación eléctrica.	26
1.8.1.5.- Instalación de saneamiento.....	26
1.8.2.- Instalación Reformada.....	26
1.8.2.1.- Sistema de generación	26
1.8.2.2.- Protección contra incendios	28
1.8.2.3.- Instalación eléctrica	28
1.9.- JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DEMANDA ENERGETICA	29
1.10.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	29
1.10.1.- Calidad térmica. Condiciones de diseño.....	29
1.10.2.- Calidad del aire. Clasificación aire interior (IDA), clasificación calidad del aire (ODA), clasificación aire de extracción (AE).....	29
1.10.3.- Exigencia de higiene. Justificación RD 865/2003.....	29
1.10.4.- Exigencia de calidad del ambiente acústico. Justificación. ..	29
1.11.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	31
1.11.1.- Generación de Calor	31
1.11.2.- Redes de tuberías y Conductos	31
1.11.2.1.- Aislamiento térmico tuberías	32
1.11.2.2.- Aislamiento térmico de conductos	32
1.11.2.3.- Estanqueidad de conductos. Determinación de la clase	32
1.11.3.- Control.....	32

1.11.3.1.- Justificación de Control de las Instalaciones Térmicas. Descripción del sistema de control, funciones y componentes.....	32
1.11.4.- Justificación de Control de Consumo.....	33
1.11.5.- Recuperación de Energía. Descripción del sistema	33
1.11.6.- Aprovechamiento de energías Renovables. Justificación DB HE4 energía solar térmica	33
1.11.7.- Limitación de utilización de energía convencional. Justificación	33
1.11.8.- Lista de equipos consumidores de energía	33
1.11.9.- Justificación del sistema de climatización y ACS elegido desde el punto de vista de eficiencia energética	34
1.11.10.- Para $S > 1.000m^2$ comparar el sistema seleccionado con otros alternativos.....	34
1.12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD	35
1.12.1.- Generación de calor	35
1.12.1.1.- Condiciones generales	35
1.12.1.2.- Sala de máquinas	35
1.12.1.2.1.- Características comunes	36
1.12.1.2.2.- Salas de máquinas con generadores de calor a gas (emplazamiento de la sala, superficie débil rotura, ventilación, detección de gas).	39
1.12.1.2.3.- Salas de máquinas de riesgo alto. Situación del cuadro eléctrico o interruptores eléctricos	42
1.12.1.2.4.- Dimensionado de la sala de máquinas.....	42
1.12.1.2.5.- Ventilación de la sala de máquinas	43
1.12.1.3.- Chimeneas. Diseño y dimensionado.....	43
1.12.2.- Redes de tuberías	43
1.12.2.1.- Cálculo diámetro de tubería de alimentación	43
1.12.2.2.- Diámetro de vaciado	44
1.12.2.3.- Cálculo dispositivo de expansión	44
1.12.2.4.- Dilatación	44
1.12.2.5.- Filtración	44
1.12.3.- Redes de conductos. Características y velocidad de diseño.....	45
1.12.4.- Protección contra incendios. Justificación. Sala de máquinas y sectorización	45
1.12.5.- Seguridad de utilización.....	45
1.12.5.1.- Superficies calientes.....	45
1.12.5.2.- Partes móviles.....	45
1.12.5.3.- Accesibilidad	45
1.12.5.4.- Señalización.....	46
1.12.5.5.- Medición.....	46
1.13.- A.C.S. DESCRIPCION	46
1.14.- INSTALACION ELECTRICA. DESCRIPCION	46
1.15.- CONCLUSIÓN.....	47

ANEXO CALCULOS	48
2.1.- CALCULO DE TRANSMITANCIAS	49
2.2.- CALCULO LIMITACION DEMANDA ENERGETICA. HE1.....	49
2.3.- CALCULO DE CARGAS TERMICAS	49
2.4.- SELECCIÓN DE GENERADORES DE CALOR.....	49
2.5.- PRODUCCION DE ACS Y CONTRIBUCION SOLAR TERMICA HE4.....	50
2.6.- SELECCIÓN DE GENERADORES CALOR Y FRIO	50
2.7.- SELECCIÓN DE EQUIPOS TERMINALES	50
2.8.- UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE	50
2.9.- CALIDAD DE AIRE INTERIOR HS3	50
2.10.- CALCULO DE CIRCUITO HIDRAULICO Y BOMBAS.....	50
2.11.- CALCULO DE VASOS DE EXPANSION.....	50
2.11.1.- Válvulas de seguridad.....	51
2.12.- CALCULO DE CONDUCTOS DE AIRE.....	51
2.13.- CALCULO DE DIFUSION DE AIRE	51
2.14.- SEÑALES DE CONTROL.....	52
2.15.- CALCULO DE LA CALIFICACION DE EFICIENCIA ENERGETICA.....	52
2.16.- INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	53
ANEXO 2	54
INSTALACION DE GAS NATURAL	54
3.1.- CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO	55
3.2.- CARACTERISTICASN DEL GAS A UTILIZAR Y SU DESCRIPCION.....	55
3.3.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACION.....	55
3.4.- PREVISIONES DE CONSUMO.....	55
3.5.- INSTALACION RECEPTORA DE GAS NATURAL.....	56
3.5.1.- Acometida	56
3.5.2.- Instalación individual	56
3.5.2.1.- Conjunto de Regulación.....	56
3.5.2.1.1.Generalidades	57
3.5.2.1.2.- Ubicación	57
3.5.2.1.3.- Características	57
3.5.2.2.- Contador	58
3.5.2.2.1.- Ubicación	58
3.5.2.2.2.- Características	58
3.5.2.3.- Válvula de corte de gas	59
3.5.2.3.1.- Ubicación	59
3.5.2.3.2.- Características	59
3.5.2.2.3.- Especificaciones	59
3.5.2.3.- Instalación interior.....	60
3.5.2.3.1.- Materiales.....	60
3.6.- CARACTERISTICAS DE LA SALA DE CALDERAS	61
3.7.- PRUEBAS, ENSAYOS Y VERIFICACIONES	61

3.7.1.- Pruebas de estanquidad para la entrega de la instalación receptora.....	61
3.7.1.1.- Pruebas.....	61
3.7.1.2.- Comprobación de la estanqueidad en conjuntos de regulación.	63
3.7.2.- Pruebas previas al suministro y puesta en servicio	63
3.7.2.1.- Puesta en servicio.....	63
3.7.3.- Verificación del mantenimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos en su instalación.....	64
3.7.3.1. Comprobaciones para la puesta en marcha de los aparatos a gas	64
3.7.3.2. Montaje del aparato	65
3.7.3.3. Comprobación de la estanquidad de la conexión del aparato	65
3.7.3.4. Análisis de los productos de la combustión	65
3.7.3.5. Medición del CO-ambiente.....	66
3.7.3.6. Comprobación del tiro del conducto de evacuación	66
3.8.- INSTRUCCIONES DE UTILIZACION Y EMERGENCIA	66
3.8.1.- Utilización	66
3.8.2.- Anomalías de funcionamiento	66
3.9.- MANTENIMIENTO	68
3.10.- INSPECCIONES y REVISIONES	69
3.11.- CONCLUSIÓN.....	70
CALCULOS DE GAS NATURAL	71
4.1.- UTILIZACIÓN DEL GAS Y CONSUMOS PREVISTOS	72
4.2.- CALCULO DE TUBERIAS	72
4.2.1.- Tramos con MOP superior a 1bar e inferior a 5 bar	72
4.2.2.- Tramos con MOP inferior a 0,15bar	73
4.2.3.- Velocidad	73
4.3.- AIRE PARA LA COMBUSTION Y VENTILACION	74
4.3.1.- Sala de Calderas	74
4.3.1.1.- Ventilación Superior.....	74
4.3.1.2.- Ventilación Inferior	74
4.3.1.3.- Superficie de débil resistencia	75
PLIEGO DE CONDICIONES.....	76
5.1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.....	77
5.1.1.- Valoración	77
5.1.2.- Forma de pago.....	77
5.1.3.- Plazo de ejecución	77
5.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	78
5.2.1.- Características mínimas que deben reunir los equipos y materiales	78
3.2.1.1.- Seguridad.....	78
5.2.1.2.- Regulación y ahorro energético.....	78
5.2.1.3.- Fraccionamiento de Potencia	78

5.2.2.- Condiciones de suministro y ejecución	78
5.2.3.- Garantías de calidad y control de recepción en obra	79
5.2.4.- Montaje. Protocolo de pruebas	79
5.2.4.1.- Rendimiento de Caldera.....	79
5.2.4.2.- Seguridad.....	79
5.2.4.3.- Pruebas de estanquidad de las redes	79
5.2.4.4.- Otras Pruebas	79
5.2.5.- Control de ejecución de la instalación	80
5.2.5.1.- Condiciones de carácter general	80
5.2.5.2.- Reconocimiento de los materiales	80
5.2.5.3.- Obras no especificadas en este Pliego.....	80
5.2.5.4.- Obras mal ejecutadas.....	80
5.2.6.- Control de la instalación terminada	80
5.2.6.1.- Ensayos	80
5.2.6.2.- Garantías	81
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	82
6.1.- MEMORIA INFORMATIVA.....	83
6.1.1.- Datos de la obra.....	83
6.1.1.1.- Denominación	83
6.1.1.2.- Emplazamiento	83
6.1.1.3.- Presupuesto.....	83
6.1.1.4.- Plazo de Ejecución	83
6.1.1.5.- Número de trabajadores	83
6.1.1.6.- Propiedad.....	83
6.1.1.7.- Volumen de mano de obra	83
6.1.1.8.- Edificios colindantes	84
6.1.1.9.-Topografía.....	84
6.1.1.10.- Climatología.....	84
6.1.1.11.- Centro de asistencia más próximo	84
6.1.1.12.- Servicios públicos	84
6.2.- DESCRIPCIÓN	84
6.2.1.- Descripción del Edificio	84
6.2.1.1.- Ubicación de máquinas.....	84
6.2.2.- Existencia de antiguas Instalaciones.....	84
6.2.3.- Suministro de energía Eléctrica.....	85
6.2.4.- Suministro de agua potable	85
6.2.5.- Vertido de aguas sucias.....	85
6.2.6.- Servicios Sanitarios y Comunes	85
6.3.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO	85
6.4.- CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD	85
6.5.- PROGRAMACIÓN	85
6.6.- TRABAJOS EN INSTALACIONES CLIMATIZACION	86
6.6.1.- Riesgos más frecuentes.....	86
6.6.2.- Normas de carácter general	86
6.6.3.- Protecciones personales	86

6.6.4.- Protecciones Colectivas	87
6.7.- INSTALACIONES SANITARIAS DE OBRA	87
6.8.- BOTIQUÍN	88
PRESUPUESTO	89
PLANOS	105

1. Situación
2. Estado Actual. Sala Calderas I.
3. Estado Actual. Sala Calderas II.
4. Estado Actual. Sala Calderas III.
5. Estado Actual. Sala Calderas IV.
6. Estado Actual. Instalación Eléctrica. PCI.
7. Estado Reformado. Sala Calderas I.
8. Estado Reformado. Sala Calderas II.
9. Estado Reformado. Instalación Eléctrica. Detección. PCI.
10. Estado Reformado. Instalación de Gas Natural.
11. Estado Reformado. Isométrico Gas Natural.
12. Estado Reformado. Detalles I.
13. Estado Reformado. Detalles II.
14. Estado Reformado. Esquema Hidráulico.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

PROYECTO: CF-23/07
Reforma de Sala de Calderas en
Colegio Público Mardones y Magaña
situado en la C/Escuelas nº62
de Murchante (Navarra)
Pág. 7

MEMORIA

REFORMA DE SALA DE CALDERAS en el Colegio Público Mardones y Magaña situado en C/Escuelas nº 62 de Murchante (Navarra)

Promotor:	M.I.AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Situación:	C/ Escuelas, nº62
Localidad:	Murchante
Provincia:	Navarra

1.1.- DATOS IDENTIFICATIVOS

1.1.1.- Datos de la instalación

Reforma de la Sala de calderas con cambio de caldera de gasoil a gas natural en el Colegio Público Mardones y Magaña de Murchante (Navarra).

El Colegio Público Mardones y Magaña está ubicado en el nº 62 de la Calle Escuelas de Murchante (Navarra).

1.1.2.- Titular

El Promotor de la obra es:

Nombre:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
C.I.F.:	P-3117600A
Dirección:	Calle Cofrete, nº 5
Municipio:	31521- MURCHANTE

1.2.- ANTECEDENTES

Actualmente el Colegio Público Mardones y Magaña tiene una Sala de Calderas situada en Planta Baja junto a la salida al patio de recreo del Colegio. El combustible usado para el calentamiento de dicha caldera es el gasoil.

La caldera es del año 1980 y presenta un estado alto de deterioro que hace necesario su sustitución en la mayor brevedad posible.

Como resultado se encarga la redacción de este Proyecto.

1.3.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene como objeto, diseñar y calcular la Reforma de la Sala de Calderas a realizar en el Colegio Público Mardones y Magaña de Murchante que está ubicado en la Calle Escuelas nº 62.

En el presente Proyecto, NO se incluirán justificaciones relativas a instalaciones de cualquier otro tipo, excepción hecha de la instalación eléctrica de potencia y control necesaria para el correcto funcionamiento de la misma.

Principalmente, las modificaciones a realizar consistirán en:

- Reforma de la Sala de Calderas para adecuarla a la normativa.
- Cambio de caldera.
- Adaptación de la chimenea de evacuación de humos.
- Instalación de gas.
- Cableado eléctrico y cuadro eléctrico nuevo.
- Sistema de regulación y control del sistema de calefacción existente.
- Reforma de la Instalación Hidráulica para adaptarla a la normativa.

Respecto al cumplimiento de la reglamentación vigente, la sustitución del generador será conforme a lo establecido en el Artículo 2. Ámbito de aplicación, el RITE **se aplicará** a las instalaciones térmicas que se reformen **en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere**, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

En el presente Proyecto, NO se incluirán justificaciones relativas a instalaciones de cualquier otro tipo.

1.4.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En su realización, se han empleado las siguientes Normas y Reglamentos:

1.4.1.- Instalación de Climatización

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), sus Instrucciones Técnicas (IT) (BOE núm. 207, de 29 de Agosto de 2007).
- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. (BOE núm. 51, de 28 de febrero de 2008). Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. publicado en el B.O.E. del 11 de diciembre de 2009.
- Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 12 de febrero de 2010.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el B.O.E. del 18 de marzo de 2010.
- Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 25 de mayo de 2010.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 13 de abril de 2013.
- Corrección de errores Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013
- Normas UNE-100.

1.4.2.- Instalación de Gas

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Normas UNE correspondientes.
- Normas Técnicas Particulares de la compañía distribuidora de Gas Natural.
- Normas UNE correspondientes a la instalación de Gas Natural.

1.4.3.- Otras Disposiciones

- Reglamento Electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto) e Instrucciones técnicas complementarias ITC. (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002).
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Resolución de 30 de septiembre de 2013, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 254, de 23 de octubre de 2007).
- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE num. 304, de 20 de diciembre de 2007).
- Se ha publicado en el Boletín Oficial del Estado de 27 de diciembre de 2019 el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
- Código Técnico de la Edificación.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

PROYECTO: CF-23/07
Reforma de Sala de Calderas en
Colegio Público Mardones y Magaña
situado en la C/Escuelas nº62
de Murchante (Navarra)
Pág. 13

NOTA: Para lo no explícitamente indicado en la presente Memoria y la documentación adjunta que compone este Proyecto, habrán de tenerse en cuenta los Reglamentos, Normas y Decretos indicados, así como los que no habiéndose enumerado estuvieran relacionados con elementos integrantes del mismo.

1.5.- ESTADO ACTUAL

Actualmente el Colegio Público Mardones y Magaña tiene una Sala de Calderas situada en Planta Baja junto a la puerta de acceso al patio de recreo del Colegio. El combustible usado para el calentamiento de dicha caldera es el gasoil.

La propiedad no tiene documentación referida a la legalización de la instalación existente ni de inspecciones de la Sala de Calderas.

La caldera es del año 1980 y presenta un estado alto de deterioro que hace necesario su sustitución en la mayor brevedad posible.



La caldera existente es una caldera marca ROCA Presomatic, número 349828, tipo 436M, con una potencia nominal máxima 356 Kw.

Es necesario cambiar la caldera. Se actúa en la Sala de Calderas debido al estado que presentan los colectores, bombas y demás elemento de hidráulica. No se actúa en los circuitos de calefacción y ACS desde la Sala de Calderas al resto del Colegio.

La Sala de Calderas presenta un estado de deterioro y desorden muy elevado. No hay ningún tipo de aislamiento en la instalación, se han ido realizando modificaciones en la instalación sin orden y sin quedar reflejados en planos ni en documentación. Dichas modificaciones no se adecúan a normativa. Además, se observa que dicha Sala de Calderas está llena de material siendo utilizada como almacén.

La Sala de Calderas existente está ubicada en un cuarto situado en Planta Baja con acceso desde el pasillo y cerca de la puerta de salida al patio de recreo del Colegio. No se ha localizado los proyectos ni certificados finales de obra de dicha instalación. A fecha de hoy no sabemos si dicha Sala de Calderas está legalizada correctamente en industria.



La puerta de la foto es la puerta de acceso a la Sala de Calderas.

Con el motivo explicado anteriormente, se encarga a la Ingeniera firmante un proyecto técnico de sustitución de la Caldera existente por otra Caldera a gas y todas las instalaciones que conlleva.

1.6.- TRABAJOS PREVISTOS

La relación de trabajos previstos para la sustitución son los siguientes:

- Desguace del depósito de gasoil y tratamiento por empresa homologada.
- Desconexión y desmontaje de la instalación eléctrica, sondas, sistema de regulación.
- Desconexión y desmontaje del cuadro eléctrico existente.
- Desconexión de la caldera existente de los colectores de ida y retorno y resto de instalaciones hidráulicas.
- Desconexión de la chimenea a la caldera existente.
- Vaciado de los circuitos de calefacción y ACS del Colegio.
- Desmontaje de la caldera existente y todos los elementos de hidráulica.
- Adecuación de la Sala de Calderas según normativa. Obra civil.
- Instalación de iluminación y emergencias.
- Instalación de un sistema de cuatro calderas en cascada en la Sala de Calderas.
- Instalación de tubería de evacuación de humos.
- Instalación de gas.
- Realización de la instalación hidráulica según normativa.
- Instalación de cableado eléctrico de alimentación a los diferentes elementos desde el cuadro eléctrico.
- Instalación de cuadro eléctrico con los elementos de protección y maniobra. Además, dicho cuadro integrará el sistema de regulación.
- Sistema de regulación y control de los circuitos de calefacción.
- Instalación de detección de gas e incendios.
- Instalación de elementos de protección contra incendios.
- Llenado de los circuitos de calefacción y ACS.
- Pruebas.

Los elementos retirados se transportarán a entidad de recogida y/o reciclaje más cercano.

El listado de trabajos indicado anteriormente se detalla a continuación.

Desguace del depósito de gasoil y tratamiento por empresa homologada de todos los elementos de gasoil.

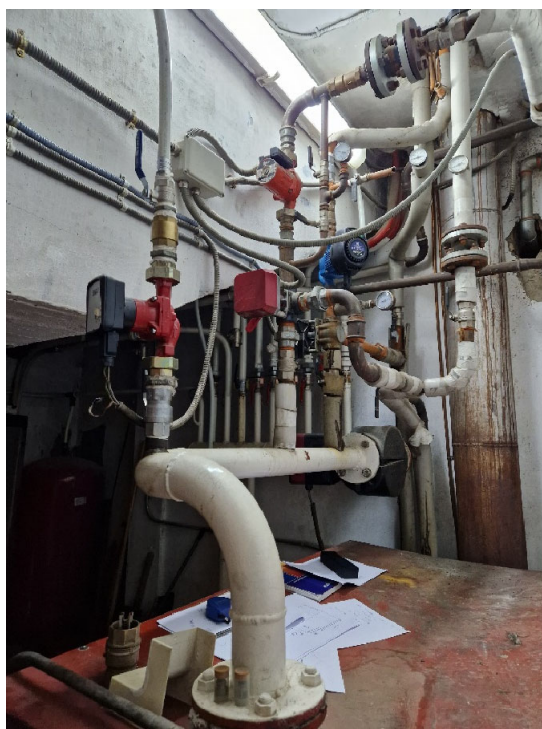
Desconexión y desmontaje de la alimentación eléctrica en acometidas a caldera, sondas y centrales de regulación. Todo ello desconectado y protegido para contactos directos preparado para la posterior conexión.

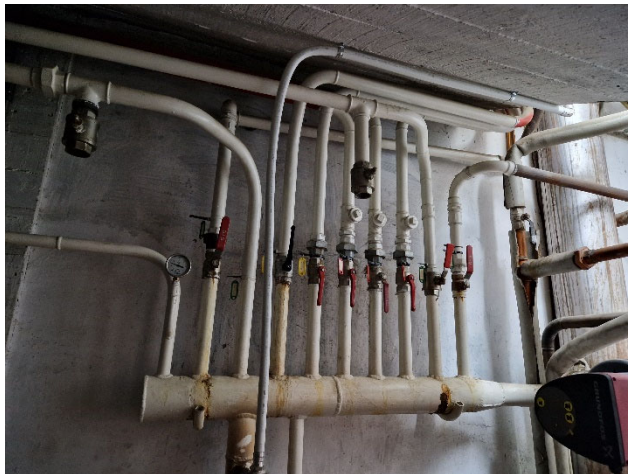
Hay tres cuadros eléctricos, unos de protección y otros de maniobra. Dichos cuadros están situados en el interior de la Sala de Caldera. A simple vista parece que no todos están operativos. Desmontaje de dichos cuadros.



Desconexión de la caldera existente del circuito de impulsión, retorno y todos los elementos hidráulicos.

Toda la instalación en la Sala de Calderas está en deficientes condiciones. Las tuberías presentan resto de óxidos, no hay un orden con salidas de circuitos desde un colector, se han ido realizando diferentes modificaciones en la instalación en el punto que les parecía más fácil sin atender a normativa, no hay aislamiento térmico en toda la sala de calderas.





Desconexión de la caldera existente de la chimenea de evacuación de humos que parte de la Sala de Calderas y discurre hasta cubierta del edificio. Se retirará la parte de chimenea que discurre por la Sala de Calderas y no sea necesaria.



Vaciado de los circuitos de Calefacción y Agua Caliente Sanitaria del Colegio.



Desmontaje de la caldera existente y todos los elementos de hidráulica de la instalación (bombas, llaves, depósito, vasos de expansión). Dicha caldera así como todos los elementos que se desmonten se transportarán a entidad de recogida y/o reciclaje más cercano.

El interacumulador de ACS se reutilizará al presentar un estado correcto.





Adecuación de la Sala de Calderas según normativa. Son necesarios varios trabajos de Obra civil.

Trabajos de obra civil necesarios:

- Hay que construir un vestíbulo de independencia previo a la Sala de Calderas.
- Recubrimiento con yeso en paredes, losa de escalera para conseguir RF120.
- Instalación de pladur FOC en techo para conseguir RF120.
- Sellado de pasos de instalaciones en paso entre sectores. La Sala de Calderas es un sector independiente. Habrá que instalar collarines y almohadillas dónde corresponda.
- Construcción de la superficie no resistente en la pared de la sala de calderas que comunica con el exterior.
- Instalación de rejillas de ventilación superior e inferior.
- Limpieza y pintado de la Sala de Calderas.

Instalación eléctrica de iluminación y emergencias. La iluminación de la Sala de Calderas actual es muy deficiente y carece de instalación de emergencias.



En la Sala de Calderas se observa que se han ido realizando diferentes actuaciones sin seguir un orden. No se localiza ningún esquema hidráulico.

Se han podido observar los siguientes circuitos:

- Calefacción Aulas Polideportivo
- Calefacción Planta Baja.
- Calefacción Planta Primera.
- Calefacción Planta Segunda.
- Agua Caliente Sanitaria.

Instalación de un sistema de cuatro calderas en cascada en la Sala de Calderas. Sistema en cascada Evodens Pro AMC. Formado por cuatro calderas De Dietrich Evodens Pro AMC115 Diematic EVO de 109,7 Kw cada una.

En el capítulo siguiente se detalla técnicamente dichas calderas.

Instalación de chimenea de evacuación de humos. Para ello se instalará chimenea nueva introduciéndola por el interior de la chimenea existente.

Instalación de gas natural nueva.

En la Calle Escuelas en la acera de enfrente del Colegio discurre la canalización de gas Nedgia Navarra, S.A. MPA (MOP 150 mbar) según condiciones de suministro de Nedgia Navarra, S.A.

Se proyecta realizar canalización subterránea cruzando la Calle Escuelas hasta la fachada del Colegio e instalar el armario de regulación y medida en la fachada.

Una vez dentro del Colegio se instala la tubería de cobre envainada hasta la Sala de Calderas. Se pasa a través un aula y un cuarto de cuadro eléctrico. Se proyecta realizar una falsa viga en el recorrido de dicha tuberías.

En el vestíbulo de independencia nuevo de la Sala de Calderas instalaremos la electroválvula de corte.

Desde allí alimentaremos la cascada de Calderas.

Se proyecta realizar una nueva instalación hidráulica correctamente aislada según RITE. También se instalarán todos los elementos de medida y control indicados por el RITE.

Instalación de cableado eléctrico de alimentación a los diferentes elementos desde el cuadro eléctrico. El cuadro eléctrico nuevo se instalará en el vestíbulo de independencia de la sala de calderas. Cableado libre de halógenos según normativa bajo tubo metálico flexible con sus correspondientes racores de unión.

Cuadro eléctrico con todos los elementos de protección y maniobra. Además, se integrará el sistema de regulación y control y el contador de energía eléctrica. Realizado todo según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se instalará un Sistema de Regulación y Control de los circuitos de calefacción y Agua Caliente Sanitaria nuevo.

Se proyecta instalar la central de detección de gas y dos detectores de gas en la Sala de Calderas. La central de detección de gas irá instalada en el vestíbulo de independencia de la sala de calderas.

Se proyecta instalar una Central de incendios con sus correspondientes detectores de incendios en Sala de Calderas y vestíbulo de independencia.

Instalación de elementos de protección contra incendios como son los extintores y señales PCI.

Se procederá a realizar un llenado de la instalación.

Se realizarán las pruebas correspondiente y se realizará la puesta en marcha de la instalación.

Dicha instalación se deberá legalizar por lo que es necesario realizar Proyecto Técnico y Certificado Final de Obra.

El instalador realizará los certificados necesarios de instalación de calefacción y de gas. Se pasará inspección por parte de Organismo de Control Autorizado y se registrará la instalación de el Registro de Industria del Gobierno de Navarra.

1.7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El Colegio Público Mardones y Magaña está localizado en la Parcela nº 1493 del Polígono 3 del catastro de Murchante.

La referencia catastral es la siguiente: 310000000002409362BL
Coordenadas UTM x= 611.629 y=4.654.161



En el Colegio Público Mardones y Magaña se cuenta con servicio regular de electricidad, saneamiento y abastecimiento de agua.

1.7.1.- Usos y horarios de utilización

Uso docente y el horario de utilización es mañana y tarde dependiendo del día de la semana.

1.8.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

1.8.1.- Instalación existente

1.8.1.1.-Calefacción- A.C.S.

El Colegio Público Mardones y Magaña dispone de una instalación central para el conjunto de calefacción y Agua Caliente Sanitaria que utiliza como fluido caloportador el agua caliente generada mediante Caldera a gasoil.

La Caldera se encuentre en una Sala de Calderas situada en Planta Baja junto a la puerta de salida al patio de recreo del Colegio.

El objeto de este proyecto es la sustitución de la caldera de la Sala de Calderas por estar estropeada según se ha indicado anteriormente en antecedentes de este Proyecto.

La caldera existente es una caldera marca ROCA Presomatic, número 349828, tipo 436M, con una potencia nominal máxima 356 Kw.

El cambio de dicha caldera se considerará reforma, a efectos de aplicación del RITE, la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto. Según art. 2 del RITE.

Y según el art. 15.4 del mismo: Toda reforma de una instalación de las contempladas en el artículo 2.3 requerirá la realización previa de un proyecto o memoria técnica sobre el alcance de la misma, en la que se justifique el cumplimiento de las exigencias del RITE y la normativa vigente que le afecte en la parte reformada.

Se conexiona la nueva Caldera al circuito hidráulico, a la chimenea de humos y a la acometida eléctrica existente. Se proyecta una nueva instalación de gas. No se modifica ninguna parte de la instalación de la calefacción existente en el edificio.

1.8.1.2.- Regulación

En la sala de calderas se localizan tres cuadros. Se observa que no todos están operativos. Al no haber esquemas ni manuales no se puede determinar el uso de cada uno de ellos.



Dentro de uno de ellos hay un reloj programador que se concluye que es para la programación del arranque y parada de la caldera.

1.8.1.3.- Protección contra incendios

1.8.1.3.1.- Ventilaciones.

La sala de calderas actualmente no tiene ventilación al exterior. La puerta de entrada a la sala de calderas es una puerta perforada. Dicha puerta da al pasillo de planta baja del colegio.

1.8.1.3.2.- Sistemas de protección contra incendios

La instalación dispone de dos extintores de incendios de las siguientes características:

- 1 uds. Extintor automático Polvo ABC de 6Kg situado sobre el quemador de la caldera.
- 1 ud. Extintor manual Polvo ABC de 6Kg situado junto a la puerta de entrada de la sala de calderas.

1.8.1.3.3.- Vestíbulo de independencia.

No hay vestíbulo de independencia entre la Sala de Calderas y el pasillo de planta baja del Colegio.

1.8.1.4.- Instalación eléctrica.

Los cuadros eléctricos de protección y maniobra están situados dentro de la Sala de Calderas.

La instalación eléctrica presenta un aspecto defectuoso y desordenado.

No se dispone de alumbrado de emergencia y señalización.

1.8.1.5.- Instalación de saneamiento.

La sala de calderas dispone una tubería de PVC de superficie que se conecta a la red de saneamiento del Colegio. Tubería situada en la parte posterior de la sala de calderas en la pared anexa al cuarto de cuadro eléctrico.

No hay sumidero en el suelo.

1.8.2.- Instalación Reformada

En los apartados siguientes se va a realizar una descripción de diseño, materiales y dimensiones para cada una de las partes de la instalación que se reforma.

Los materiales, elementos y equipos que se utilicen en las instalaciones cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes.

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.

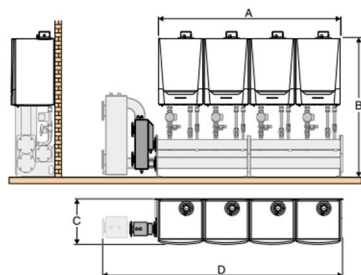
Toda la información que acompaña a los equipos deberá expresarse al menos en castellano.

1.8.2.1.- Sistema de generación

A continuación se describe el Sistema cascada Evodens Pro AMC que se proyecta.

Grupo cascada 4xAMC 115 con una potencia (80/60°C) 416 Kw. Formado por cuatro calderas AMC 115.

• de 4 calderas



AMC_F0021

potencia (80/60°C) kW	modelo caldera				caudal agua $\Delta T = 20 K$ m³/h	denominación EVODENS PRO AMC
	AMC 45	AMC 65	AMC 90	AMC 115		
163	4	0	0	0	6,86	LW.0163kW.40000
246	0	4	0	0	10,46	LW.0246kW.04000
337	0	0	4	0	14,40	LW.0337kW.00400
416	0	0	0	4	18,34	LW.0416kW.00040

(*) Sin aislamiento.
El precio indicado puede no corresponder exactamente a la configuración deseada.
Para determinar el precio de una cascada en una configuración personalizada con los accesorios necesarios
recomendamos utilizar el programa de selección disponible en el apartado profesional de nuestra web.

Leyenda:

Denominación Evodens Pro AMC System... LW 0082kW20000

Tipo de alineación (LW, LV o RG)

Potencia total
(a 80/60°C)

Composición: 2 calderas AMC 45
0 calderas AMC 65
0 calderas AMC 90
0 calderas AMC 115
0 calderas MCA 160

dimensiones (mm)	A	B	C	D	Agua Ø DN	Gas Ø DN
2 x AMC 45/65/90/115	1030	1576	550	1337	65	50
3 x AMC 45/65/90/115	1560	1576	550	1867	65	50
4 x AMC 45/65/90	2090	1576	550	2397	65	50
4 x AMC 115	2090	1576	550	2739	65	50

CALDERAS DE GAS

SISTEMAS CASCADA EVODENS PRO AMC

PROJECT



n° CE 0063CS3928

Evodens Pro

AMC 45, 65, 90 y 115
montaje en cascada de 80 a 428 kW



- Los sistemas en cascada AMC 45 a 115 están disponibles en 3 versiones:
 - LW: para alineación mural
 - LV: para alineación de pie
 - RG: para montar de espalda con espalda
- Estos sistemas incluyen:
 - la botella de equilibrio
 - el colector de conexión de las calderas que incluye los tubos de conexión para la salida y el retorno de calefacción de DN65, los tubos de conexión del gas de DN50 y las bridas
 - las bombas de caldera (primario) modulantes con índice de eficiencia energética EEI < 0,23

- los kits de conexión de caldera con el grifo de salida, el grifo de retorno multifunción (con grifo de llenado y de vaciado, válvula de aislamiento, válvula antirretorno, válvula de seguridad y conexión para un vaso de expansión), y la llave de gas
- el riel de montaje mural para las versiones LW o los montantes de soporte para las versiones LV y RG con el chasis de montaje de las calderas
- la sonda de impulsión + vaina y el cable de conexión BUS entre calderas

• NOTA: Las calderas deben solicitarse por separado

producto

Elevada modulación de potencia.
Sistemas homologados como generador
único según Directiva de gas

Las características de cada una de las cuatro caldera AMC 115.

MODELO

	AMC	45	65	90	115
Clase de eficiencia en Calefacción		A	A	-	-
Potencia útil Pn (50/30°C)	kW	9,1-42,4	13,5-65	15,8-89,5	21,2-109,7
Rendim. en % PCI	%	99,1	99,2	97,9	97,1
a carga... %	%	102,9	104,6	104,1	102,5
y temp. agua... °C	%	110,6	110,4	108,1	108,0
Eficiencia energética estacional de calefacción (sin aporte de regulación)	%	94	94	-	-
Eficiencia energética estacional de calefacción (con sonda exterior)	%	96	96	-	-
Eficiencia útil a potencia calorífica nominal (1)	%	-	-	88,2	87,5
Eficiencia útil al 30 % de la potencia calorífica nominal (1)	%	-	-	97,4	97,3
Potencia útil 80/60°C mín./máx.	kW	8-40,8	12-61,5	14,1-84,2	18,9-103,9
Caudal nominal agua a Pn y ΔT = 20 K	m³/h	1,72	2,62	3,62	4,60
Caudal máxico de humos mín./máx.	kg/h	14/69	21/104	28/138	36/178
Presión disponible en salida de humos de caldera	Pa	150	100	160	220
Contenido de agua	l	4,3	6,4	9,4	9,4
Perdida de carga circuito agua a ΔT = 20 K	mbar	90	130	140	250
Caudal de gas	m³/h	4,4	6,6	9,1	11,3
(15 °C-1013 mbar)	m³/h	1,7	2,5	3,5	4,4
Peso	kg	53	60	67	68

(1) Según Realmento Europeo (UE) n° 813/2013.

El nuevo conjunto de cascada de calderas se conectará a una nueva red hidráulica de la instalación. Instalación hidráulica realizada según lo indicado en el RITE. Todos los elementos correctamente aislados.

Se modificará la regulación y conexiones existentes, implementadas para la nueva máquina.

1.8.2.2.- Protección contra incendios

Actualmente el Colegio no tiene sistema de detección de incendios.

Según el CTE para más de 2000 m² uso docente es necesario instalar sistema de detección.

Se proyecta un Sistema de detección de incendios mediante una Central de incendios y detectores en sala de calderas y vestíbulo.

1.8.2.3.- Instalación eléctrica

Se tendrá en cuenta en su realización aquello que le fuera de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.9.- JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DEMANDA ENERGETICA

No se realizarán reformas en el Colegio por lo que no es de aplicación en este Proyecto.

1.10.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

1.10.1.- Calidad térmica. Condiciones de diseño

No se modificarán los circuitos de distribución ni sus terminales, por lo tanto, se mantendrán las mismas condiciones de diseño que se utilizaron en la construcción del edificio.

1.10.2.- Calidad del aire. Clasificación aire interior (IDA), clasificación calidad del aire (ODA), clasificación aire de extracción (AE)

No se realizarán reformas en el Colegio por lo que no es de aplicación en este Proyecto.

1.10.3.- Exigencia de higiene. Justificación RD 865/2003

Conforme al R.D. 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, no se modifica ningún sistema, circuito o equipo de ACS.

El interraccumulador se mantiene el existente.

No se intervendrá ni en los circuitos de distribución ni en los puntos terminales.

1.10.4.- Exigencia de calidad del ambiente acústico. Justificación.

Se cumplirán las exigencias establecidas en el Documento DB-HR como protección frente al ruido en las instalaciones a realizar:

- La caldera se instalará en la Sala de Calderas existente. Se interpondrán tacos anti vibratorios del tipo "silent-Block".

- No se realizará anclaje directo de la caldera ni de sus soportes a paredes medianeras, techos o forjados de separación de recintos.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en interior será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes, concretamente el apartado 2.3 del DB-HR y de la ley del Ruido 37/2007 y su desarrollo, RD 1367/2007.

Grupo cascada 4xAMC 115 con una potencia (80/60°C) 416 Kw. Formado por cuatro calderas AMC 115, tiene un nivel de potencia acústica inferior a 53 dB(A).

1.11.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.11.1.- Generación de Calor

En la Sala de Calderas se ubica el Grupo de 4 calderas en cascada DE DIETRICH modelo EVODENS PRO AMC115 DIEMATIC para sustituir a la caldera existente en la Sala de Calderas.

Dicho Cascada de Calderas tiene las siguientes características resumidas:

- 4 calderas para Gas Natural.
- Peso del grupo aproximado: 68 Kg.
- Presión máxima de trabajo: 4 bar.
- Grupo cascada 4xAMC 115.
- Modelo y cantidad de calderas: AMC 115
- Potencia útil 80/60°C: 416 Kw
- Caudal máximo botella equilibrado: 18,34 m3/h

A continuación, se adjunta documento con las características del Grupo Cascada de 4 calderas.

Cada una de las cuatro calderas AMC 115 que forman el Grupo Cascada tienen las siguientes características:

DATOS DE LAS CALDERAS

Tipo de generador: solo calefacción
Tipo de caldera: de condensación
Clase NO_x: 6
Quemador: modulante de premezcla

Combustible: gas natural o propano
Evacuación de la combustión: chimenea o estanca
Ref. «Certificado CE»: CE 0063CS3928

Temp. de funcionamiento:
• Tfunc_máx.: 85 °C
• Tfunc_mín.: 25 °C

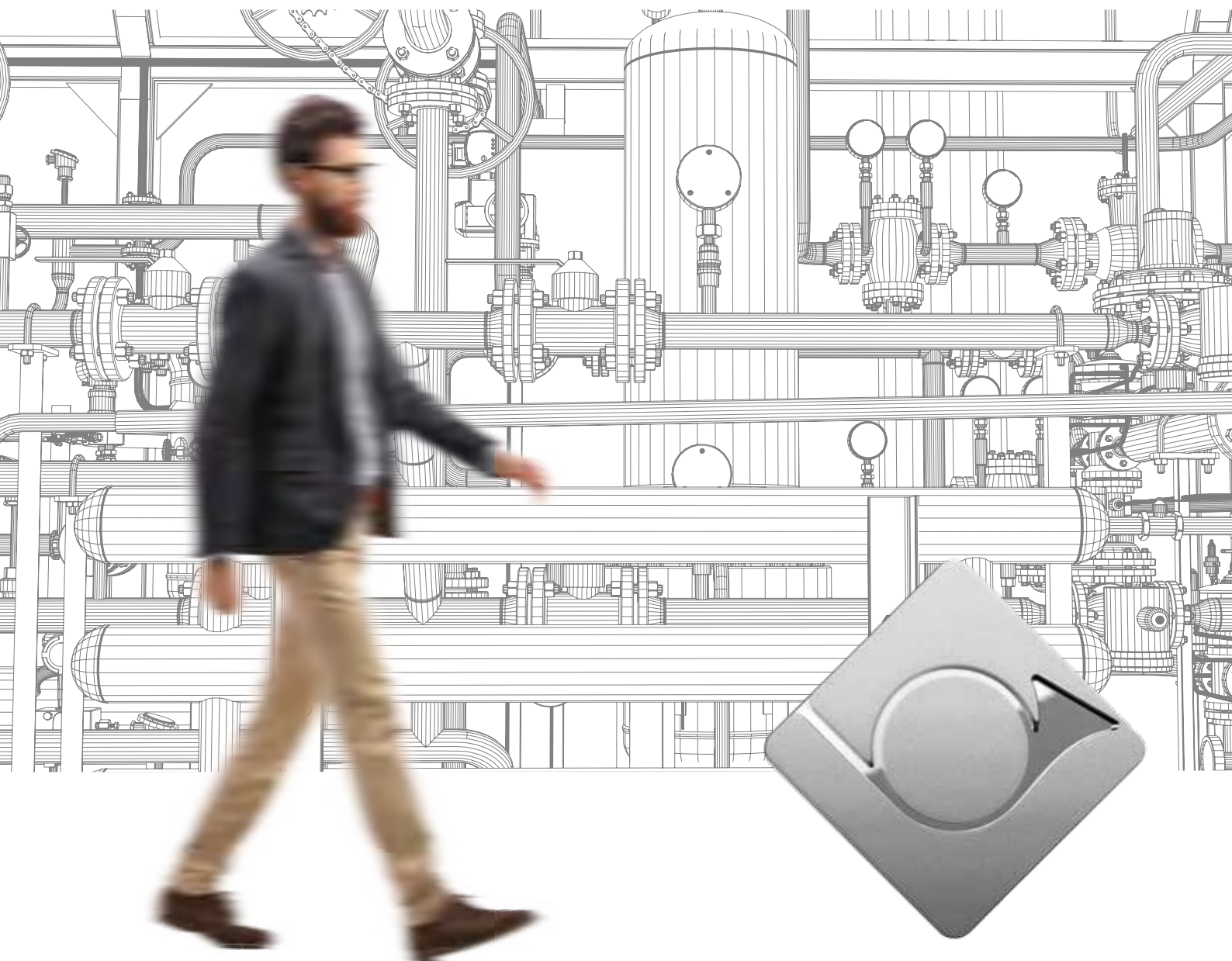
MODELO		AMC	45	65	90	115
Potencia útil	• nominal determinada en Qnom (I) (Pn_gen)* • intermedia al 30 % de Qnom (I) (Pint)*	kW	40,8 13,7	61,5 20,5	84,2 27,9	103,9 34,7
Potencia útil a 50/30 °C Pn (modo calefacción)		kW	42,4	65	89,5	109,7
Rendimiento en % PCI con carga...% Pn y temp. agua...°C	• 100 % Pn con temp. med. de 70 °C (RPn)* • 30 % Pn con temp. retorno de 30 °C (Rpint)*	%	99,1 110,6	99,2 110,4	97,9 108,1	97,1 108,0
Eficiencia energética estacional: Etas producto (sin aporte de regulación)		%	94	94	-	-
Eficiencia energética estacional: Etas AMC EVOLUTION (con aporte de regulación)		%	96	96	-	-
Eficiencia útil al ... %	• al 30 % Eta 1	%	-	-	97,4	97,3
de la potencia térmica nominal	• al 100 % Eta 4	%	-	-	88,2	87,5
Caudal nominal de agua con Pn y ΔT. = 20 K		m³/h	1,72	2,62	3,62	4,60
Pérdida en la parada con una ΔT. = 30 K (QPO30)		W	101	110	123	123
Potencia eléctrica de los elementos auxiliares con Pn_gen (Qaux)		W	79	89	114	182
Potencia eléctrica de los elementos auxiliares en espera (Qveille)		W	6	7	7	6
Potencia útil a 50/30 °C mín./máx.		kW	9,1-42,4	13,5-65,0	15,8-89,5	21,2-109,7
Potencia útil a 80/60 °C mín./máx.		kW	8-40,8	12-61,5	14,1-84,2	18,9-103,9
Caudal máxico de los humos mín./máx.		kg/h	14/69	21/104	28/138	36/178
Presión disponible en la salida de la caldera		Pa	150	100	160	220
Volumen de agua		l	4,3	6,4	9,4	9,4
Caudal de agua mínimo necesario en caso de funcionamiento > 75 °C		m³/h	0,195	0,290	0,340	0,455
Pérdida de carga en el lado del agua con un ΔT. = 20 K		mbar	114	163	153	250
Caudal de gas máx. (15 °C-1013 mbar)	• gas natural H • propano	m³/h	4,4/5,1 1,7	6,6/7,6 2,5	9,1/10,6 3,5	11,3/13,6 4,4
Peso en vacío		kg	53	60	67	68

* Valor certificado.
(I) Qnom = caudal calorífico nominal.

EVODENS PRO

WALL-HUNG GAS CONDENSING BOILERS

ULTRA-COMPACT SOLUTION FOR COMMERCIAL INSTALLATIONS



High performance and compact dimensions

76 kg for 115 kW
(H) 750 x (W) 500 x (D) 500

.....

Optimised for the environment

Low polluting emissions

.....

Cascade solutions

Complete hydraulic systems for a cascade
of 2 to 8 boilers for installations
between 16 and 877 kW



BESPOKE CONTROL SYSTEM

DIEMATIC EVOLUTION

This is a highly advanced panel with new ergonomic controls, with a builtin programmable electronic control system.

The Diematic Evolution control panel offers innovative features:



MASTER BOILER

Depending on the
outdoor temperature
by activating the
modulating burner

Control:

1 DHW circuit

until 3 heating circuits direct
or mixing

cascades of 2 to 8 boilers

Remote management possible with GTW08 L-BUS - Modbus
communication gateway

INICONTROL 2

This is mainly used in installations (cascade or alone) with an external control which manage all of the secondary circuits via a 0-10V input, which this panel is fitted with as part of its original equipment.



SLAVE BOILERS
(BUS CONNECTION)

Control:

of the boiler only
with a 0-10 V signal

EASY ASSEMBLY AND MAINTENANCE



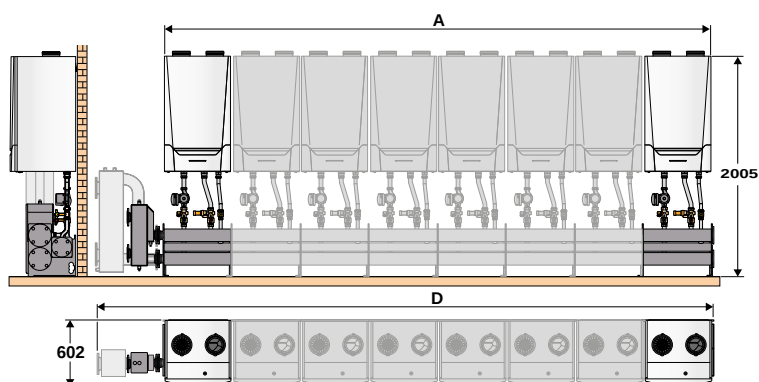
With a reduced space requirement and lighter weight, boilers from this new range are easy to install and have lower impact on the yearly budget!

- Identical dimensions across the range
- They have a low noise level thanks to a silencer on the air intake.
- Boilers from this range are lighter: less than 1 kg per kW of output (AMC 65, AMC 90 and AMC 115).
- Internal components, and notably the heating exchanger, can be easily accessed by removing the front panel.
- The siphon is accessed from the outside, saving time during maintenance.
- A hydraulic connection kit can be offered as an option; it includes non-return valves (gas and heating flow/return), a safety valve, a filling valve and a connection opening for an expansion vessel.
- Internal lighting of the boiler.

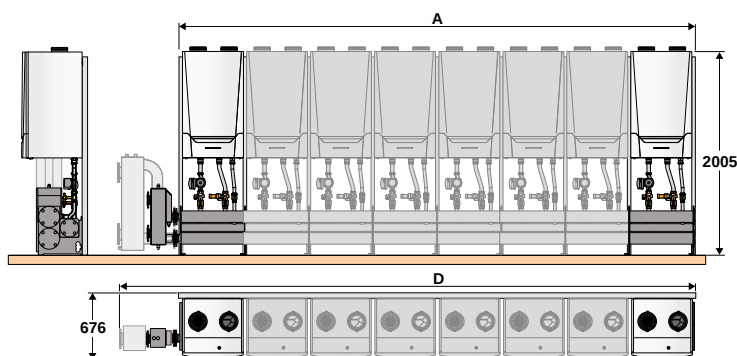
A SOLUTION FOR EVERY SITUATION

ALIGNMENT OF 2 TO 8 BOILERS

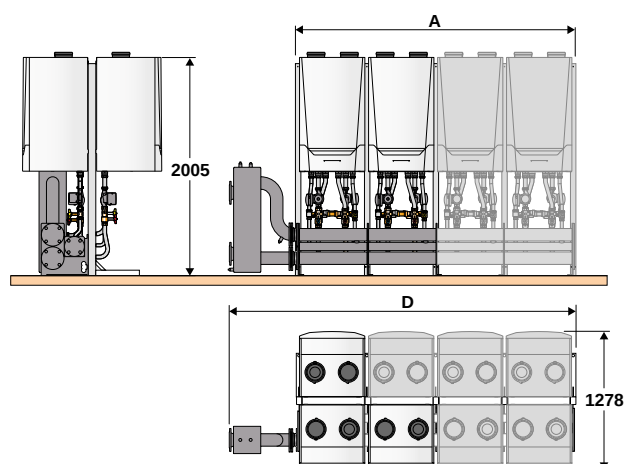
Wall-hung alignment "LW"



Floor-standing alignment "LV"



Back to back alignment "RG"



IMPORTANT:

Other "cascade systems" are also possible: to help you identify and enter these, a "Diamatools" tool can be accessed on our website. These are used to size the installation extremely precisely, virtually tailoring it.

[illegible]

The Diematic Evolution control system means up to 8 boilers can be connected in cascade. Combustion products can be evacuated according to different configurations. Prevailing regulations must be respected.

DEVELOP YOUR OVERALL PERFORMANCE WITH EVODENS PRO



EVODENS PRO OFFERS A HIGH-PERFORMANCE WALL-HUNG GAS-FIRED CONDENSING SOLUTION FOR SMALL COLLECTIVE AND TERTIARY APPLICATIONS.

The new Evodens Pro boiler is ultra-high performing with an output range from 109.7 kW up to 877 kW in a cascade of 8 boilers. Thanks to its compact packaged heating body made from aluminium/silicon alloy with a large heat exchange surface area and high resistance.

It requires a very low irrigation flow rate thanks to the burner regulator device which manages the transition phases within the installation. The front access facilitates maintenance and saves time.

Its stainless steel premix burner means it is high performing, its surface made from braided metal fibres means it adapts perfectly to all requirements with its output modulation from 18 to 100%.

CONDENSING FOR BETTER ENERGY OPERATION

ALUMINIUM/SILICONE ALLOY: A PERFECT COMPOSITION FOR OPTIMISED GENERATOR OPERATION.

- **Rock-solid chemical resistance:** the aluminium/silicium alloy withstands acid condensates produced by flue gases.
- **High resistance to corrosion** thanks to auto-passivation on the surface.
- **Aluminium is an excellent heat conductor** (5 times better than steel).
- **No return temperature constraints:** heat exchange is optimised.
- **Condensing, ****CE classification** according to European Directive 92/42 EEC.
- **Very responsive generator** thanks to low volume of water.
- **ECO-friendly material:** can be recycled endlessly.



EVODENS PRO

EVODENS PRO BOILERS

models		AMC	45	65	90	115
Heating performance			A	A	—	—
Useful heating output	- 100% P _n at av. temp. 70 °C	kW	40.8	61.5	84.2	103.9
	- intermediate at 30% Q _{nom} ⁽¹⁾	kW	13.7	20.5	27.9	34.7
Nominal output (50/30 °C)		kW	42.4	65	89.5	109.7
Efficiency in % LCV at ...% load	- 100% P _n at av. temp. 70 °C	%	99.1	99.2	97.9	97.1
Q _{nom} and water temp...°C	- 30% P _n at return temp. 30 °C	%	110	110.4	108.1	108
Seasonal energy efficiency: product Etas (without control system)		%	94	94	—	—
Shutdown losses at Δt = 30 K		W	101	110	123	123
Electrical output of auxiliaries (exc. circulating pump) at Q _{nom}		W	75	89	114	182
Electrical output of auxiliaries in standby			6	7	7	6
Useful output 50/30 °C min./max.		kW	9.1 - 42.7	13.5 - 65.0	15.8 - 89.5	21.2 - 109.7
Useful output 80/60 °C min./max.		kW	8.0 - 40.8	12.0 - 61.5	14.1 - 84.2	18.9 - 103.9
Pressure available at flue gas outlet		Pa	150	100	160	220
Water content		l	4.3	6.4	9.4	9.4
Weight (empty)		kg	53	60	67	68

(1) Q_{nom} = nominal heat output

A SYMBOL OF FRENCH QUALITY

For more than three hundred years, De Dietrich's success has been an expectation based on true values: quality, reliability, durability.

In the interest of the environment and your comfort, De Dietrich perfectly manages various renewable energies using multi-energy systems to protect the planet. Thanks to the collaboration of our entire team, De Dietrich heating systems lead the way in innovation and offer optimal quality and rare longevity.

De Dietrich

BDR THERMEA France

S.A.S. with corporate capital of €229 288 696

57, rue de la Gare - F - 67580 Mertzwiller

Tel. +33 3 88 80 27 00 - Fax +33 3 88 80 27 99

www.dedietrich-heating.com

EVODENS PRO AMC

CALDERAS MURALES DE GAS DE CONDENSACIÓN



AMC
45, 65, 90, 115



AMC...
montadas en cascada

- **AMC 45**
de 9,1 a 42,4 kW, solo calefacción
- **AMC 65**
de 13,5 a 65,0 kW, solo calefacción

- **AMC 90**
de 15,8 a 89,5 kW, solo calefacción
- **AMC 115**
de 21,2 a 109,7 kW, solo calefacción



Calefacción y agua caliente sanitaria
por acumulación



Condensación



Gas natural
Propano

CONDICIONES DE USO

Presión de servicio máx.: 4 bar
Temperatura máx. de servicio: 90 °C
Termostato de seguridad: 110 °C
Alimentación: 230 V/50 Hz
Índice de protección: IP X4D

Homologaciones

B23P - B33 - C13(x) - C33(x) - C93(x) - C63(x) - C53

categoría de gas

II2H3P

Clase NO_x: 6

Las calderas EVODENS PRO pueden suministrarse con uno de los 2 cuadros de control siguientes en opción:

- **DIEMATIC EVOLUTION:** que permite, en función de las opciones conectadas, controlar y regular hasta 3 circuitos de calefacción según la temperatura exterior + 1 circuito de ACS. También permite optimizar la gestión de sistemas combinados y, asociado con calderas con cuadro IniControl 2 (o incluso DIEMATIC EVOLUTION), el control de 2 a 8 calderas en cascada (ver la página 5).
- **IniControl 2:** para un funcionamiento a través de una entrada de 0-10 V presente de origen en este cuadro. Se utiliza como caldera esclava en una instalación en cascada controlada por una caldera equipada con el cuadro DIEMATIC EVOLUTION o bien en un sistema en cascada donde cada caldera se controla mediante señal 0-10 V.

EVODENS PRO está disponible con diferentes configuraciones posibles de conexión aire y humos, tales como conexión estanca vertical, horizontal, biflujo o chimenea.

Para la conexión de calderas en cascada también existen varios sistemas hidráulicos completos; en este folleto se describen las versiones de 2 a 4 calderas.



N.º de identificación: c2BD003

De Dietrich
EL CONFORT DURADERO



PRESENTACIÓN DE LA GAMA

AMC...

VENTAJAS

MANTENIMIENTO SENCILLO

- Accesibilidad total por la parte frontal de la caldera

COMPACTA

- Dimensiones: 500 mm de anchura y 500 mm de profundidad
- Peso máx. 68 kg

CASCADA (DE 2 A 8 CALDERAS)

- Con kit de conexión y soporte de montaje

SALIDA DE HUMOS

- B23P, C13(x), C33(x), C93(x), C63(x), C53
- Compuerta antirretorno de humos integrada

PRESTACIONES

- Potencia de 45 a 115 kW
- Condensación
- Rendimiento del 108,0 al 110,6 %
- NO_x clase 6
- Caudal proporcional a la potencia
- ΔT de 40 °C con AMC 45 – 65 – 90 y ΔT de 35 K con AMC 115

MODULACIÓN DEL QUEMADOR

- Rango del 20 al 100 %

POTENCIA ACÚSTICA

- Inferior a 61 dB(A)

COMUNICACIÓN MODBUS

- Para comunicación con una regulación exterior

CONEXIÓN HIDRÁULICA

- Idéntica a la de MCA
- Sustitución sin modificar las tuberías

QUEMADOR

- Con premezcla, de acero inoxidable

CUERPO DE LA CALDERA

- Monobloque compacto de aleación de aluminio-silicio

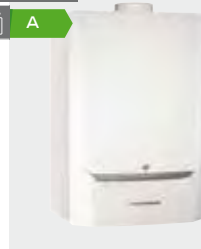


MODELOS PROPUESTOS

PROJECT

Hasta

A



AMC_Q0003

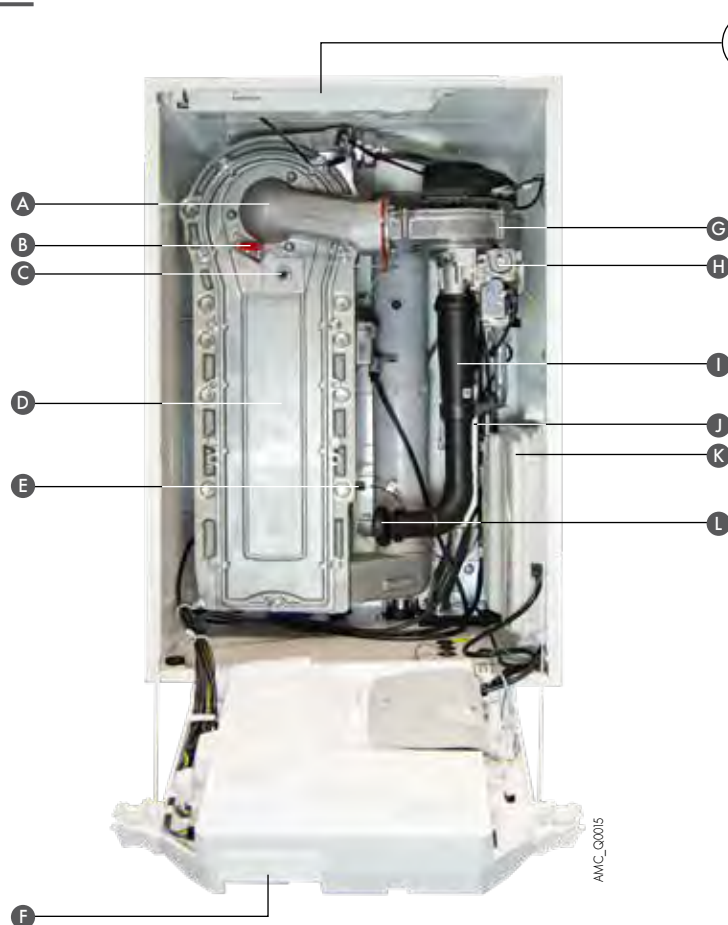
En el caso de calefacción sola, puede conectarse un acumulador de agua caliente sanitaria mediante un kit de conexión con bomba de carga (opcional)

CUADRO DE CONTROL	MODELO EVODENS PRO	INTERVALO DE POTENCIA ÚTIL		CLASE ENERGÉTICA	REFERENCIA
		a 50/30 °C (kW)	a 80/60 °C (kW)		
 DIEMATIC EVOLUTION	AMC 45 EVOLUTION	De 9,1 a 42,4	De 8,0 a 40,0		7699475
	AMC 65 EVOLUTION	De 13,5 a 65,0	De 12,0 a 61,5		7699476
	AMC 90 EVOLUTION	De 15,8 a 89,5	De 14,1 a 84,2	-	7699477
	AMC 115 EVOLUTION	De 21,2 a 109,7	De 18,9 a 103,9	-	7699478
 INICONTROL 2	AMC 45 IniControl 2	De 9,1 a 42,4	De 8,0 a 40,0		7684462
	AMC 65 IniControl 2	De 13,5 a 65,0	De 12,0 a 61,5		7684586
	AMC 90 IniControl 2	De 15,8 a 89,5	De 14,1 a 84,2	-	7684587
	AMC 115 IniControl 2	De 21,2 a 109,7	De 18,9 a 103,9	-	7684588

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

AMC...

DESCRIPCIÓN



DETALLE DE LA ILUMINACIÓN INTERNA DE LA CALDERA



AMC_Q0011

VISTA INFERIOR DE LA CALDERA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y PRESTACIONES

DATOS DE LAS CALDERAS

Tipo de generador: solo calefacción
Tipo de caldera: de condensación
Clase NO_x: 6
Quemador: modulante de premezcla

Combustible: gas natural o propano
Evacuación de la combustión: chimenea o estanca
Ref. «Certificado CE»: CE 0063CS3928

Temp. de funcionamiento:
• Tfunc_máx.: 85 °C
• Tfunc_mín.: 25 °C

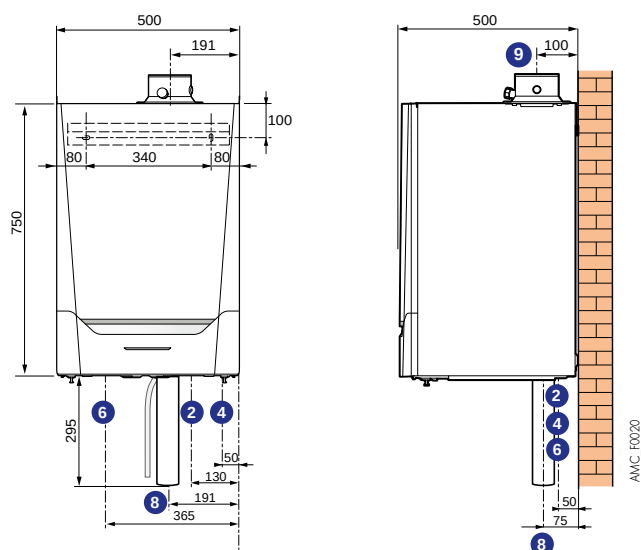
MODELO		AMC	45	65	90	115
Potencia útil	• nominal determinada en Qnom (I) (Pn_gen)*	kW	40,8	61,5	84,2	103,9
	• intermedia al 30 % de Qnom (I) (Pinti)*	kW	13,7	20,5	27,9	34,7
Potencia útil a 50/30 °C Pn (modo calefacción)		kW	42,4	65	89,5	109,7
Rendimiento en % PCI	• 100 % Pn con temp. med. de 70 °C (RPn)*	%	99,1	99,2	97,9	97,1
con carga...% Pn y temp. agua...°C	• 30 % Pn con temp. retorno de 30 °C (Rpinti)*	%	110,6	110,4	108,1	108,0
Eficiencia energética estacional: Etas producto (sin aporte de regulación)		%	94	94	-	-
Eficiencia energética estacional: Etas AMC EVOLUTION (con aporte de regulación)		%	96	96	-	-
Eficiencia útil al ... %	• al 30 % Eta 1	%	-	-	97,4	97,3
de la potencia térmica nominal	• al 100 % Eta 4	%	-	-	88,2	87,5
Caudal nominal de agua con Pn y ΔT. = 20 K		m³/h	1,72	2,62	3,62	4,60
Pérdida en la parada con una ΔT. = 30 K (QPO30)		W	101	110	123	123
Potencia eléctrica de los elementos auxiliares con Pn_gen (Qaux)		W	79	89	114	182
Potencia eléctrica de los elementos auxiliares en espera (Qveille)		W	6	7	7	6
Potencia útil a 50/30 °C mín./máx.		kW	9,1-42,4	13,5-65,0	15,8-89,5	21,2-109,7
Potencia útil a 80/60 °C mín./máx.		kW	8-40,8	12-61,5	14,1-84,2	18,9-103,9
Caudal másico de los humos mín./máx.		kg/h	14/69	21/104	28/138	36/178
Presión disponible en la salida de la caldera		Pa	150	100	160	220
Volumen de agua		l	4,3	6,4	9,4	9,4
Caudal de agua mínimo necesario en caso de funcionamiento > 75 °C		m³/h	0.195	0.290	0.340	0.455
Pérdida de carga en el lado del agua con un ΔT. = 20 K		mbar	114	163	153	250
Caudal de gas máx. (15 °C-1013 mbar)	• gas natural H	m³/h	4,4/5,1	6,6/7,6	9,1/10,6	11,3/13,6
	• propano	m³/h	1,7	2,5	3,5	4,4
Peso en vacío		kg	53	60	67	68

* Valor certificado.

(I) Qnom = caudal calorífico nominal.

DIMENSIONES PRINCIPALES (EN MM Y PULGADAS)

AMC 45, 65, 90, 115



LEYENDA

- ② Ida de calefacción R 1" 1/4
- ④ Entrada de gas R 3/4"
- ⑥ Retorno calefacción R 1" 1/4
- ⑧ Evacuación de condensados (sifón y manguera de desagüe anillada Ø de 25 mm exterior suministrados)
- ⑨ Evacuación de los productos de combustión y conducto de entrada de aire:
 - Ø de 80/125 mm en el caso de AMC 45
 - Ø de 100/150 mm en el caso de AMC 65, 90 y 115

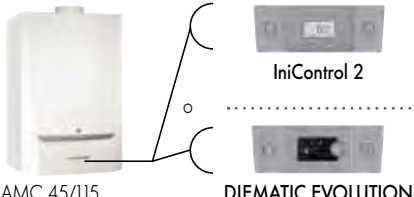
CUADROS DE CONTROL

AMC...

La elección del cuadro de control se llevará a cabo en función de la instalación que vaya a realizarse:

INSTALACIÓN CON 1 SOLA CALDERA

EXISTEN 2 TIPOS DE CUADROS POSIBLES



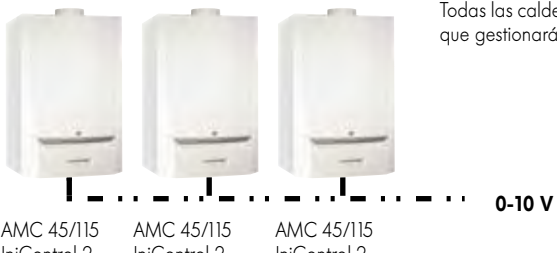
• Para instalaciones con armario de control de 0-10 V en la sala de calderas

• Para regulación de un circuito:

	2 circuitos directos	1 circuito con válvula	directo + 1 válvula	2 circuitos con válvula	directo + 2 x con válvula	3 circuitos con válvula
OPCIONES de serie		1 sonda de ida AD199	1 sonda de ida AD199	2 sondas de ida AD199	1 sonda de ida D199 + 1 placa AD249	2 sondas de ida AD199 + 1 placa AD249

INSTALACIÓN EN CASCADA DE ENTRE 2 Y 8 CALDERAS

CON CUADROS DE CONTROL INICONTROL 2



Todas las calderas se conectarán mediante una entrada de 0-10 V a un armario de control en la sala de calderas que gestionará todos los circuitos secundarios.

CON EL CUADRO DE CONTROL DIEMATIC EVOLUTION PARA LA 1.ª CALDERA DE LA CASCADA (CALDERA MÁSTER) Y 1 CUADRO INICONTROL 2 PARA CADA CALDERA ESCLAVA



• Para regulación de un circuito:

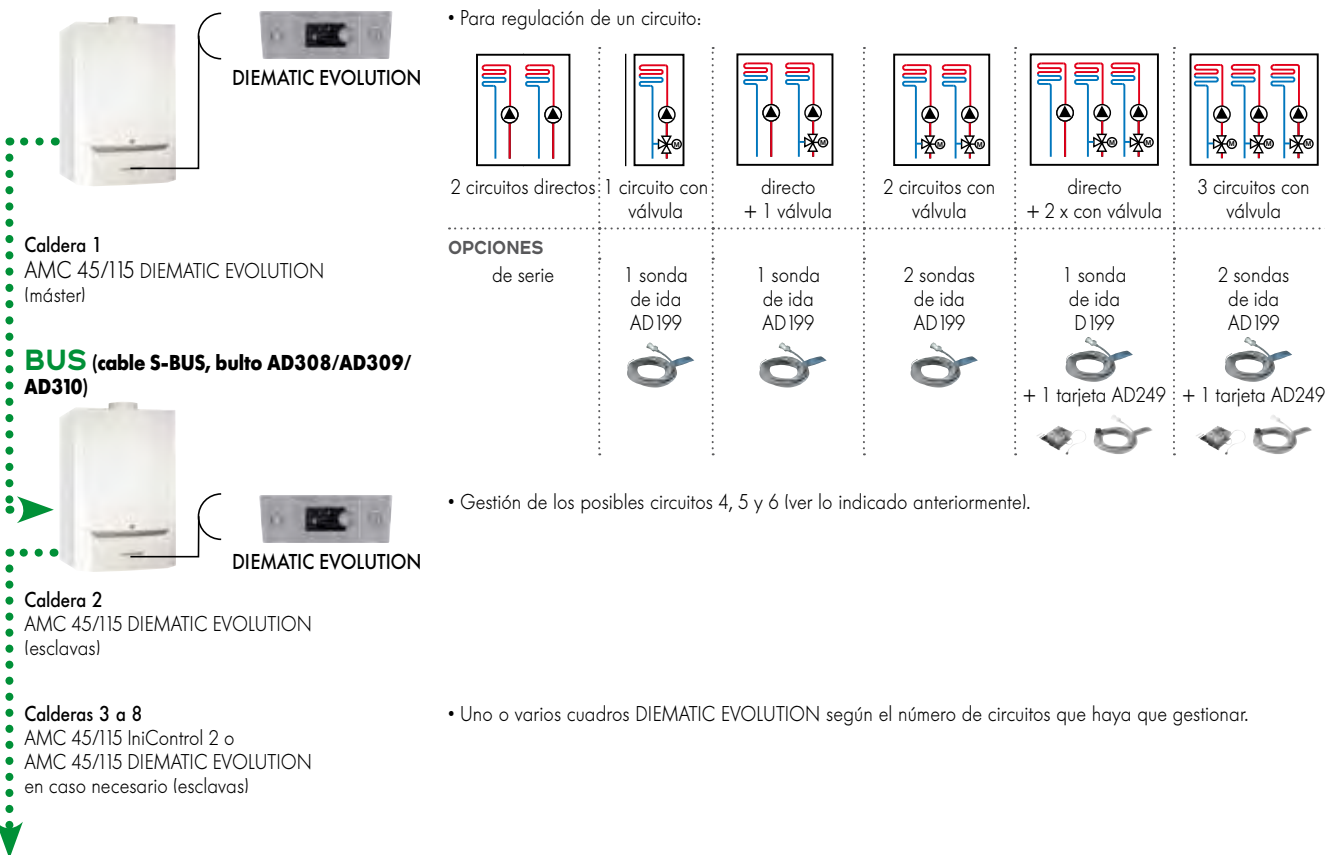
	2 circuitos directos	1 circuito con válvula	directo + 1 válvula	2 circuitos con válvula	directo + 2 x con válvula	3 circuitos con válvula
OPCIONES de serie		1 sonda de ida AD199	1 sonda de ida AD199	2 sondas de ida AD199	1 sonda de ida D199 + 1 tarjeta AD249	2 sondas de ida AD199 + 1 tarjeta AD249

• En el cuadro IniControl 2 no puede conectarse ningún circuito secundario adicional.

INSTALACIÓN EN CASCADA DE ENTRE 2 Y 8 CALDERAS

Para conectar más de tres circuitos de calefacción en una instalación en cascada, deberá sustituirse una de las calderas AMC 45/115 IniControl 2 de la cascada por una o varias, según el número de circuitos adicionales que sea preciso gestionar calderas AMC 45/115 DIEMATIC EVOLUTION (ver el ejemplo de esquema hidráulico en la página 19).

CON EL CUADRO DE CONTROL DIEMATIC EVOLUTION PARA LA 1.ª CALDERA DE LA CASCADA (CALDERA MÁSTER) Y 1 O VARIOS CUADROS DIEMATIC EVOLUTION PARA CADA CALDERA ESCLAVA



PRODUCCIÓN DE ACS

El cuadro de control DIEMATIC EVOLUTION incluye la función «prioridad ACS» y «depósito estratificado» y, por tanto, puede completarse con una o dos sondas de ACS, bulto AD212 para el control de uno o dos acumuladores independientes.

CUADRO DE CONTROL

DIEMATIC EVOLUTION

CUADRO DE MANDO DIEMATIC EVOLUTION

El **cuadro de control DIEMATIC EVOLUTION** integra una avanzada regulación electrónica programable que permite regular la temperatura de la caldera en función de la temperatura exterior y de la temperatura ambiente (si se incorpora un termostato ambiente modulante), actuando sobre el nivel de modulación del quemador.

De serie, **DIEMATIC EVOLUTION** también puede controlar de forma automática una instalación de calefacción con dos circuitos directos sin válvula mezcladora y dos circuitos con válvula mezcladora (la sonda de ida deberá solicitarse aparte, -BULTO AD199).

Y si se conecta además la opción «placa + sonda para un circuito de válvula» (-BULTO AD249), también pueden controlarse hasta un total de tres circuitos, cada uno de los cuales puede equiparse con un mando a distancia (opcional).

La conexión de una sonda de agua caliente sanitaria permite la programación y la regulación de un circuito ACS (-BULTO AD212 opcional).

Esta regulación se ha desarrollado específicamente para permitir la **gestión óptima de sistemas que combinan distintos generadores de calefacción** (caldera + bomba de calor o sistema solar, etc.). Permite la configuración de toda la instalación de calefacción independientemente de su grado de complejidad.

En las instalaciones de gran tamaño, también pueden conectarse de 2 a 8 calderas en cascada.

En este caso, el cuadro **DIEMATIC EVOLUTION** se utilizará como máster de la instalación, siempre que las calderas seguidoras incorporen el mismo cuadro de mando. Pueden conectarse tres circuitos a la caldera máster. Los circuitos adicionales pueden conectarse a las otras calderas de la cascada.

Iconos con información sobre la instalación (T.º circuitos, T.º exterior, circuitos, etc.)

Hora y fecha

Botón para volver al nivel o al menú anterior

Botón On/Off

Botón para la pantalla principal

Led de indicación de estado:

- verde fijo = funcionamiento normal
- verde intermitente = aviso
- rojo = paro
- rojo continuo = bloqueo



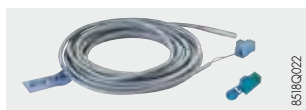
Cuadros de diálogo y de información

Pantalla del menú actual

Conectar para conexión PC

Botón giratorio/pulsador:
- girar para seleccionar un menú o un parámetro
- pulsar para confirmar la selección

OPCIONES DEL CUADRO DE CONTROL DIEMATIC EVOLUTION



SONDA AGUA CALIENTE SANITARIA (LONG. 5 m), BULTO AD212

Permite regular con prioridad la temperatura y la programación de la producción de agua caliente sanitaria con un acumulador independiente.



SONDA DE IMPULSIÓN DESPUÉS DE VÁLVULA (LONGITUD DE 2,5 m), BULTO AD199

Sonda necesaria para conectar el 1.º circuito con válvula mezcladora a una caldera equipada con el cuadro de control DIEMATIC EVOLUTION.



SONDA PARA DEPÓSITO DE INERCIA, BULTO AD250

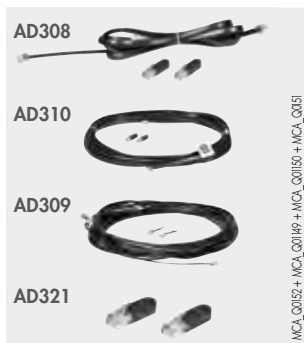
Incluye 1 sonda para gestionar un depósito de inercia con una caldera equipada con un cuadro de control DIEMATIC EVOLUTION.



TARJETA + SONDA PARA 1 VÁLVULA MEZCLADORA, BULTO AD249

Permite controlar una válvula mezcladora con motor electromecánico o electrotérmico. La tarjeta se coloca en la caja del cuadro DIEMATIC EVOLUTION y se conecta mediante conectores enchufables. DIEMATIC EVOLUTION admite una opción de «placa + sonda» que le permitirá controlar una válvula de mezcla adicional.

OPCIONES DEL CUADRO DE CONTROL DIEMATIC EVOLUTION (CONTINUACIÓN)



CABLE S-BUS DE 1,5 M CON CONECTORES DE CIERRE, BULTO AD308
CABLE S-BUS DE 12 M CON CONECTORES DE CIERRE, BULTO AD309
CABLE S-BUS DE 20 M CON CONECTORES DE CIERRE, BULTO AD310
CONECTORES DE CIERRE DE BUS, BULTO AD321

El cable BUS permite la conexión entre dos calderas equipadas con el cuadro DIEMATIC EVOLUTION o IniControl 2 en una instalación en cascada.



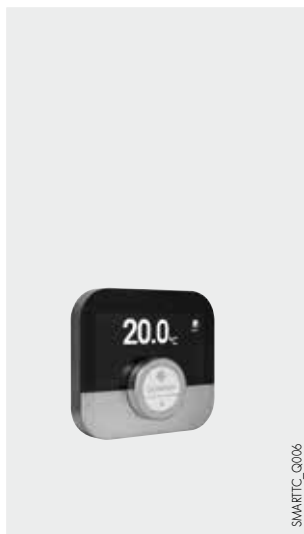
CABLE MODBUS 1,5 m, BULTO AD124
CABLE MODBUS 12 m, BULTO AD134
CABLE MODBUS 40 m, BULTO DB119

Permiten conectar una caldera AMC... como caldera esclava en una cascada de calderas EVODENS AMC.



PASARELA GTWO8 L-BUS-MODBUS, BULTO AD332

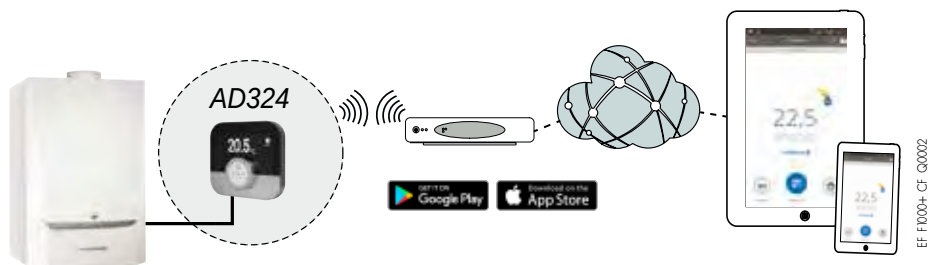
Pasarela de comunicación para la conversión del protocolo L-Bus de la regulación de la caldera al protocolo Modbus estándar RTU RS485 para su posible integración en un sistema de telegestión tipo BMS (Building Management System). Cuenta con parámetros ajustables como velocidad, paridad y bit de parada.



TERMOSTATO DE AMBIENTE WIFI SMART TC°, R-BUS (CON CABLE) - BULTO AD324

El termostato ambiente modulante WiFi SMART TC° está previsto para su conexión R-BUS con las gamas equipadas con regulación E-Pilot. Posibilidad de control a distancia de manera fácil e intuitiva, mediante la App Smart TC° gratuita de DeDietrich, desde cualquier dispositivo smartphone o tablet en versión iOS y Android.

principio de instalación



TERMOSTATO AMBIENTE MODULANTE WIFI SMART TC° RF (INALÁMBRICO) - BULTO AD341

Para comunicación on/off, OpenTherm o R-Bus

TERMOSTATO AMBIENTE MODULANTE WIFI SMART TC° RF (INALÁMBRICO) - BULTO AD342

Para segundo circuito

SONDA EXTERIOR INALÁMBRICA - BULTO AD346

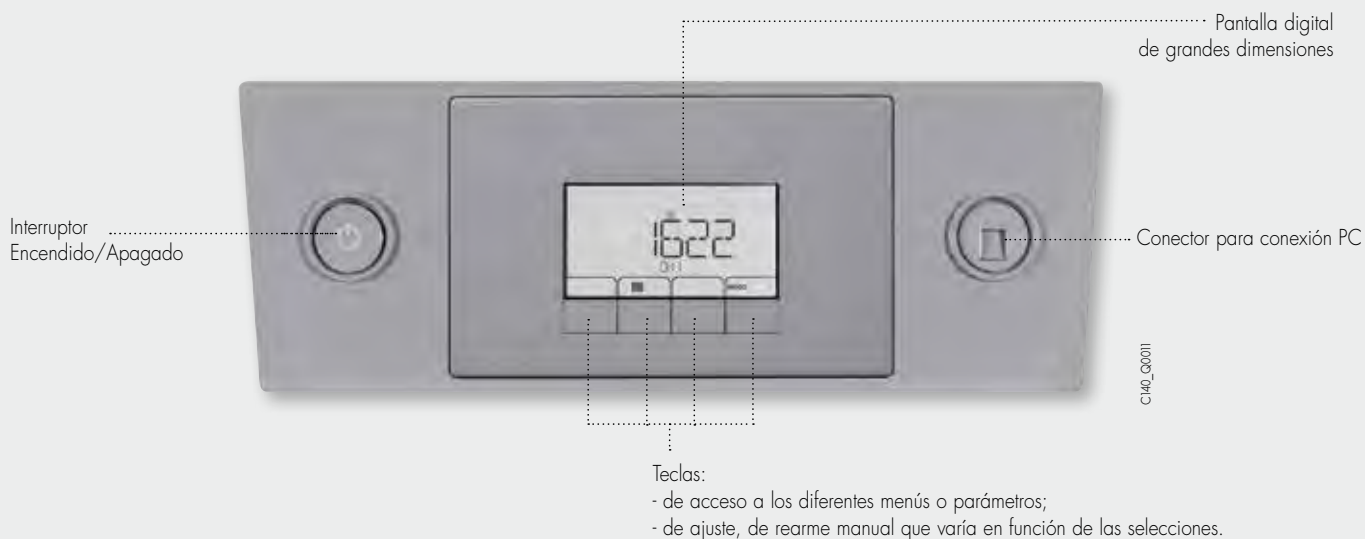
Para funcionamiento únicamente con SMART TC° RF AD341

CUADRO DE CONTROL IniControl 2

El **cuadro de control IniControl 2** permite gestionar (sin programación) la caldera mediante una señal 0-10 V configurable. En caso de una instalación en cascada, el cuadro IniControl 2 equipará las calderas esclavas conectadas en serie a la caldera máster equipada con el cuadro DIEMATIC EVOLUTION mediante el cable BUS (opcional).

La temperatura de la caldera, la presión de la red de calefacción y el estado de funcionamiento del generador se indican en la amplia pantalla por medio de símbolos y códigos alfanuméricos; incluye además una función intermitente de alarma.

Para hacer un seguimiento de la instalación, existe la posibilidad de leer el historial de fallos y los contadores horarios de funcionamiento.



OPCIONES DE LAS CALDERAS

DESCRIPCIÓN DE LOS DISTINTOS BULTOS



MCA_Q0035

KIT DE CONEXIÓN HIDRÁULICA (NO EQUIPADO), BULTO HC139

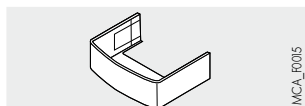
Este kit incluye:

- 1 llave de ida de calefacción Rp 1 1/4 que incluye la válvula de llenado y vaciado;
- 1 llave de retorno de calefacción Rp 1 1/4 con válvula de seguridad de 3 bar y conexión del vaso de expansión;
- 1 llave de gas Rp 3/4.



MC35E_Q0012

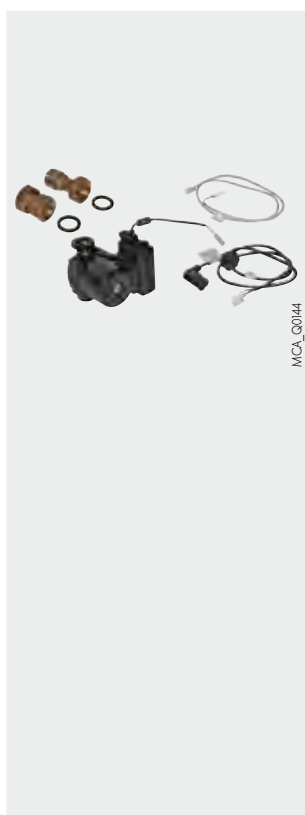
VÁLVULA DE GAS 3/4" RECTA, BULTO HC158



MCA_F0015

EMBELLECEDOR DE TUBOS, BULTO HC242

Embellecedor inferior que permite ocultar los tubos de conexión. Este bulto no es compatible con los kits de conexión HC139.



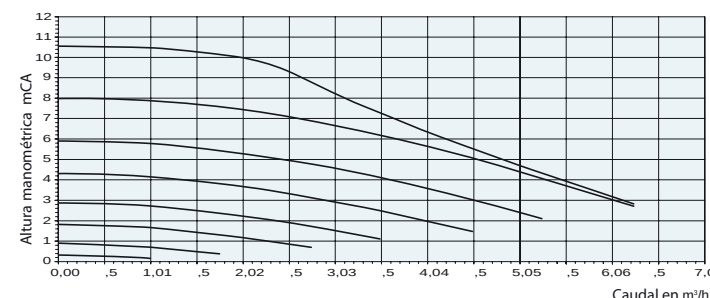
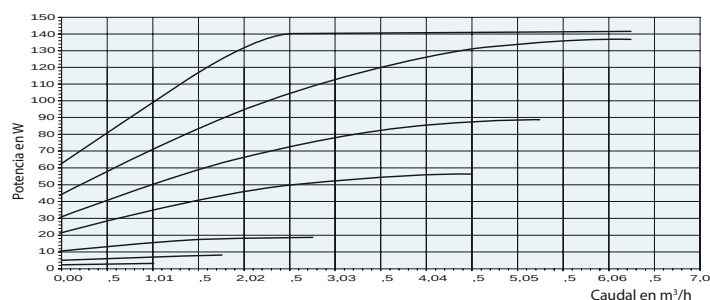
MCA_Q0144

BOMBA PRIMARIA PARA AMC 45...115, REF. 7608398

(se suministra con 2 conexiones «1/2 union» 1" 1/2 - 1")

Esta bomba puede servir asimismo como bomba de caldera en las instalaciones en cascada.

características de la bomba GRUNDFOS UPML 25-105-130



MCA_F0218A

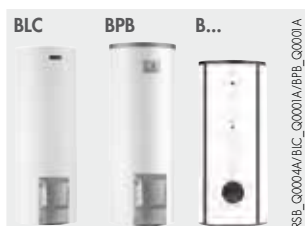
MCA_F0217



MCA_Q0148

KIT DE PROPANO PARA AMC 90, REF. 7606393

Este kit está compuesto por una válvula de gas preajustada para el funcionamiento con propano de la AMC 90. Se suministra con los accesorios necesarios para su montaje en la caldera.

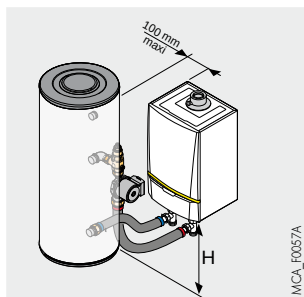


RSB_Q0004A/BLC_Q0001A/BPB_Q0001A

PREPARACIÓN DEL AGUA CALIENTE SANITARIA

Los acumuladores independientes De Dietrich de las series B..., con una capacidad de entre 150 y 3000 litros, permiten producir agua caliente sanitaria para viviendas individuales y colectivas, así como para locales industriales y comerciales. Su interior se ha protegido con esmalte vitrificado con alto contenido de cuarzo, de calidad alimentaria, y con un ánodo de magnesio. Las características y prestaciones de estos acumuladores aparecen indicadas en el catálogo tarifa vigente y en los folletos técnicos de producto.

OPCIONES DE LAS CALDERAS



MCA_F0057A

KIT DE CONEXIÓN DE CALDERA AMC 45, 65, 90 Y 115/ACUMULADOR INDEPENDIENTE O SOLAR, BULTO EA121

Este kit incluye, además de la bomba de carga, 1 válvula antirretorno, 1 purgador manual, mangueras de conexión de acero inoxidable, etc. que permiten conectar 1 caldera AMC a un acumulador de ACS independiente o solar a la derecha o a la izquierda de la caldera.

	BPB/BLC	UNO BSL, BSL... N
Al. mm	1080 máx.	800 mín.



MCA_Q0088

BOTELLA DE EQUILIBRIO:

- 60/60, 1" PARA AMC 45 Y AMC 65, BULTO GV45
- 80/60, 1" 1/4 PARA AMC 90 Y AMC 115, BULTO GV46
- 120/80, 2", BULTO GV47

El uso de una botella de equilibrio es muy aconsejable para todas las instalaciones con varios circuitos o para las instalaciones en cascada. Las botellas se suministran aisladas y provistas de un soporte de fijación a la pared y con un kit de accesorios que incluye un tapón, un purgador y una válvula de vaciado 1/2".



C330_Q0008/C210_Q0014/C330_Q0007/C330_Q0006/C330_Q0005/DN1_Q0001

KIT DE NEUTRALIZACIÓN DE CONDENSADOS CON EVACUACIÓN POR GRAVEDAD:

- DN1 (HASTA 75 KW), BULTO SA1
- DN2 (HASTA 450 KW), BULTO SA3
- DN3 (HASTA 1300 KW), BULTO SA9

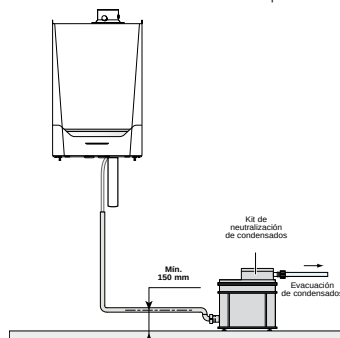
KIT DE NEUTRALIZACIÓN DE CONDENSADOS CON BOMBA ELEVADORA:

- HASTA 120 KW, BULTO DU13
- HASTA 300 KW, BULTO SA4
- HASTA 1300 KW, BULTO DU15

Los materiales utilizados para los conductos de desagüe de los condensados deben ser adecuados. De lo contrario, los condensados deben neutralizarse.

PRINCIPIO

Los condensados ácidos discurren por un depósito lleno de granulados antes de ser evacuados a la red de aguas residuales.



AMC_F0026



DN1_Q0002

SOPORTE DE MONTAJE PARA KIT DE NEUTRALIZACIÓN, BULTO SA2

Este soporte permite fijar la bandeja de neutralización SA1 a la pared.



C330_Q0009

RECARGA DE GRANULADOS PARA KIT DE NEUTRALIZACIÓN:

- REF. 9422-5601 (10 KG)
- BULTO SA7 (25 KG)

Debe revisarse anualmente el sistema y, en especial, la eficacia de los granulados mediante medición del pH. En caso necesario, se debe proceder a sustituir los granulados.



C210_Q0016

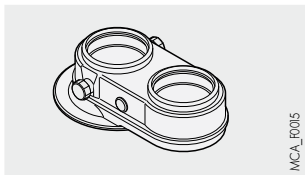
HERRAMIENTA DE LIMPIEZA DEL CUERPO DE LA CALDERA:

- BULTO HC246 PARA AMC 45 Y AMC 65
- BULTO HC247 PARA AMC 90 Y AMC 115

Permite limpiar el cuerpo de la caldera al que se accede por su trampilla de inspección.

OPCIONES DE LAS CALDERAS

ACCESORIOS DE SALIDA DE HUMOS ESPECÍFICOS PARA LAS CALDERAS EVODENS PRO



ADAPTADOR BIFLUJO:

- Ø DE 80/125 mm EN 2 X Ø DE 80 mm, BULTO DY906
- Ø DE 100/150 mm EN 2 X Ø DE 100 mm, BULTO DY907



RECUPERADOR DE CONDENSADOS:

- Ø DE 80/125 mm, BULTO DY916
- Ø DE 110/150 mm, BULTO DY918

SISTEMAS EN CASCADA

Los sistemas en cascada AMC de 45 a 115 se encuentran disponibles en 2 versiones: • **LW**: para alineación en la pared de las calderas que la componen;
• **LV**: para alineación en el suelo de las calderas que la componen.

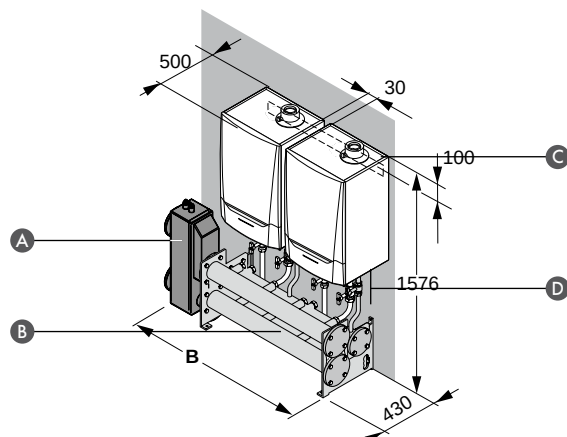
Estos sistemas incluyen:

- la botella de equilibrio: 1 modelo de botella de hasta 350 kW, otro modelo para las potencias > 350 kW;
- el colector de conexión de las calderas que incluye los tubos de conexión de ida y de retorno de calefacción Ø de 65 mm, los tubos de conexión de gas Ø de 50 mm soldados al colector y las bridas;
- las bombas caldera modulantes clase A (EEI < 0,23);
- los kits de conexión de la caldera con la válvula de salida, la válvula de retorno multifunción (con válvula de llenado y vaciado, válvula de aislamiento, válvula antirretorno, válvula de seguridad y conexión para un vaso de expansión) y la válvula de gas;
- el riel de montaje en la pared para las versiones LW o los montantes de soporte con las estructuras de montaje de las calderas para las versiones LV;
- la sonda de salida + la vaina de sonda y el cable de conexión BUS entre calderas.

NOTA: Las calderas deben pedirse por separado.

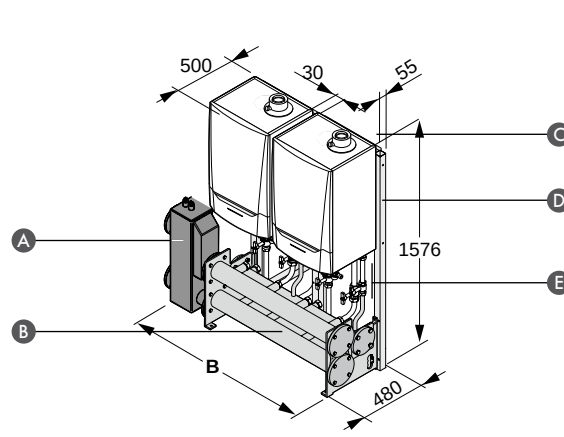
Sistemas certificados como generador único según Directiva de gas

• CALDERAS EN ALINEACIÓN EN LA PARED «LW»



A Botella de equilibrio
B Colector
C Riel de montaje en la pared
D Kit de conexión de calderas

• CALDERAS EN ALINEACIÓN EN EL SUELO «LV»



A Botella de equilibrio
B Colector
C Estructura de montaje
D Montante de soporte
E Kit de conexión de calderas

TABLA CON EJEMPLOS DE COMBINACIONES DE «CASCADA» DE 80 A 428 KW PROPUESTAS EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA TOTAL DESEADA

ALINEACIÓN	NÚMERO DE CALDERAS	POTENCIA (80/60 °C) KW	TIPO DE CALDERA AMC				B mm	CAUDAL DE AGUA ΔT° = 20 K M³/H	DENOMINACIÓN
			45	65	90	115			
EN LA PARED	2	080	2	0	0	0	1337	3,43	LW.0080kW.2000
		122	0	2	0	0	1337	5,23	LW.0122kW.0200
		168	0	0	2	0	1337	7,20	LW.0168kW.0020
		214	0	0	0	2	1337	9,17	LW.0214kW.0002
	3	120	3	0	0	0	1867	5,14	LW.0120kW.3000
		183	0	3	0	0	1867	7,84	LW.0183kW.0300
		252	0	0	3	0	1867	10,80	LW.0252kW.0030
		321	0	0	0	3	1867	13,76	LW.0321kW.0003
	4	160	4	0	0	0	2397	6,86	LW.0160kW.4000
		244	0	4	0	0	2397	10,46	LW.0244kW.0400
		336	0	0	4	0	2397	14,40	LW.0336kW.0040
		428 (1)	0	0	0	4	2739	18,34	LW.0428kW.0004
EN EL SUELO	2	080	2	0	0	0	1362	3,43	LV.0080kW.2000
		122	0	2	0	0	1362	5,23	LV.0122kW.0200
		168	0	0	2	0	1362	7,20	LV.0168kW.0020
		214	0	0	0	2	1362	9,17	LV.0214kW.0002
	3	120	3	0	0	0	1892	5,14	LV.0120kW.3000
		183	0	3	0	0	1892	7,84	LV.0183kW.0300
		252	0	0	3	0	1892	10,80	LV.0252kW.0030
		321	0	0	0	3	1892	13,76	LV.0321kW.0003
	4	160	4	0	0	0	2422	6,86	LV.0160kW.4000
		244	0	4	0	0	2422	10,46	LV.0244kW.0400
		336	0	0	4	0	2422	14,40	LV.0336kW.0040
		428 (1)	0	0	0	4	2739	18,34	LV.0428kW.0004

(1) Con botella grande



IMPORTANTE

También son posibles otros «sistemas en cascada» de 428 a 1070 kW; para facilitar la determinación y la elección, en nuestro sitio web tiene a su disposición una herramienta de «Definición de cascadas».

LEYENDA: Denominación LW 0080kW2000

Composición: 2 calderas AMC 45
0 calderas AMC 65
0 calderas AMC 90
0 calderas AMC 115

Tipo de alineación (LW o LV) Potencia total (a 80/60 °C)

DESCRIPCIÓN DE LOS DISTINTOS BULTOS



MCA_Q0101

FILTRO DE GAS DN 50 PARA SISTEMAS EN CASCADA DE 80 A 428 KW, BULTO HC255



MCA_Q0140

JUEGO DE BRIDAS DN 50 PARA FILTRO DE GAS, BULTO HC261

Se suministra con juntas, pernos y tuercas.



MCA_Q0104

JUEGO DE CODOS A 90° DN 65 PARA SISTEMAS EN CASCADA, BULTO HC209

Se suministra con juntas, pernos y tuercas.

Permiten conectar la botella de desacoplamiento de forma perpendicular al colector.



MCA_Q0131

JUEGO DE CONTRABRIDAS PARA SOLDAR DN 65 PARA SISTEMAS EN CASCADA DE 80 A 428 KW, BULTO HC217

Contiene 3 contrabridas: 2 para el lado de la instalación de la botella de equilibrio (DN 65) y 1 para el conducto de gas (DN 50).

Se suministra con juntas, pernos y tuercas.



MCA_Q0110/MCA_Q0103

AISLAMIENTO DE LA BOTELLA DE EQUILIBRIO:

- **MODELO PEQUEÑO PARA POTENCIA < 350 KW, BULTO HC224**
- **MODELO GRANDE PARA POTENCIA > 350 KW, BULTO HC215**



AMC_Q0126

AISLAMIENTO DE COLECTOR, BULTO HC213

Hay que encargar 1 kit de aislamiento por caldera.

NOTA: En una instalación «espalda contra espalda», solicitar únicamente para las calderas situadas en la parte delantera.



AMC_Q0112

AISLAMIENTO DEL KIT DE CONEXIÓN HIDRÁULICA DE LA CALDERA. BULTO HC252

Se necesita un aislamiento por cada kit de conexión de la caldera.



MCA_Q0113

AISLAMIENTO DE CODO A 90° DN 65 O DN 90, BULTO HC216



MCA_Q0127

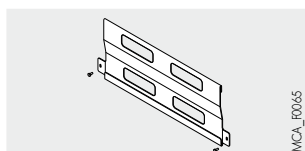
PIE AJUSTABLE, BULTO HC219

Se usa en las instalaciones en línea «LV» si el suelo no es regular.

ALINEACIÓN	EN LÍNEA EN EL SUELO «LV»					
Número de calderas	2	3	4	5	6	7
Número de pies ajustables necesarios	5	6	8	9	11	12

ADAPTADOR Ø DE 80/100 MM, BULTO DV768

COLOCACIÓN DE UNA CALDERA AMC EN UN SISTEMA EN CASCADA «LV» COMPUESTO POR CALDERAS MC EXISTENTES



MCA_F0165

RIEL DE MONTAJE AMC EN UN SISTEMA EN CASCADA MC, BULTO HC245

Este riel se fija en la estructura del sistema en cascada existente (alineación en el suelo «LV» únicamente) y permite alinear la nueva caldera AMC en la parte inferior con las demás calderas de la cascada y conectarla hidráulicamente sin modificar el kit existente.

INFORMACIÓN NECESARIA

PARA LA INSTALACIÓN

INSTRUCCIONES ACERCA DE LAS NORMATIVAS QUE RESPETAR DURANTE LA INSTALACIÓN Y EL MANTENIMIENTO

La instalación y el mantenimiento del equipo, tanto en un inmueble como en un edificio de acceso público, deben ser llevados a cabo por un profesional cualificado de acuerdo con las normativas y las prácticas profesionales en vigor.

INSTALACIÓN

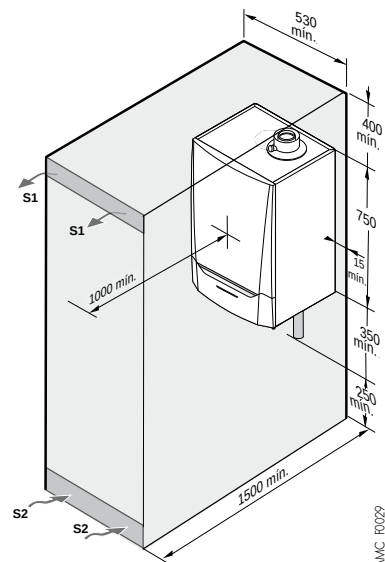
• AMC 45 Y 65

Las calderas de condensación AMC 45 y 65 pueden instalarse en cualquier lugar de una ubicación, pero siempre que se trate de un lugar protegido de las heladas y que pueda ventilarse; no deben instalarse nunca encima de una fuente de calor o un equipo de cocción. El índice de protección IP X4D permite instalarlas en la cocina y en el cuarto de baño, a excepción de los volúmenes de protección 1 y 2. La pared a la que esté fijada la caldera debe poder soportar el peso de la caldera llena de agua.

Para garantizar una buena accesibilidad alrededor de la caldera, recomendamos que se respeten las dimensiones mínimas indicadas en la imagen contigua.

• AMC 90 Y 115

Las calderas AMC 90 y 115 se instalarán de acuerdo con las normas de instalación en una sala de calderas, fuera de la zona habitada, en un lugar específico. También deben cumplirse las normas de instalación de los terminales (horizontales o verticales).



AMC 45 y 65:

S1 y S2:

secciones libres de:

- 600 cm² (en con. B23)
- 150 cm² (en con. C13x, C33x, C93x, C53)



Para evitar que las calderas se deterioren, es conveniente impedir que el aire de combustión se contamine con compuestos clorados o fluorados, ya que son especialmente corrosivos.

Estos compuestos se encuentran presentes, por ejemplo, en los aerosoles, las pinturas, los disolventes, los productos de limpieza, los detergentes para la ropa y otros tipos de detergentes, las colas y los pegamentos, la sal de carretera, etc.

Así pues, es conveniente:

- evitar aspirar aire evacuado por locales que usen dichos productos: salones de belleza, tintorerías, locales industriales (disolventes), locales con máquinas frigoríficas (riesgo de fugas de refrigerante), etc.;
- evitar almacenar dichos productos cerca de las calderas.

Queremos señalar que, en caso de corrosión de la caldera o de sus accesorios debida a la acción de compuestos clorados o fluorados, nuestra garantía contractual quedará anulada.

CONEXIÓN DE GAS

Es necesario seguir las recomendaciones y las normativas vigentes. En todos los casos debe haber una llave de paso lo más cerca posible de la caldera. Esta llave se suministra en los kits de conexión hidráulica opcionales (ver pág. 91). Debe montarse un filtro de gas en la entrada de la caldera.

Presión de alimentación de gas:

- gas natural H: 20 mbar;
- propano: 37 mbar.

CONEXIÓN ELÉCTRICA

Deben respetarse los requisitos contenidos en la reglamentación vigente relativa a instalaciones de baja tensión.

La caldera debe recibir alimentación de un circuito eléctrico con un interruptor onipolar a distancia de apertura > 3 mm. Proteger la conexión a la red con un fusible de 6 A.

NOTA:

- Los cables de las sondas deben estar a una distancia de 10 cm como mínimo de los circuitos de 230 V.
- Para mantener las funciones de protección de las bombas, recomendamos que no se corte la alimentación de la caldera con el interruptor general de la red.

INFORMACIÓN NECESARIA

PARA LA INSTALACIÓN

CONEXIONES HIDRÁULICAS

IMPORTANTE

El principio de una caldera de condensación es recuperar la energía contenida en el vapor de agua de los gases de combustión (calor latente de vaporización). En consecuencia, para alcanzar un rendimiento de explotación anual del orden del 108 %, hay que dimensionar las superficies de calentamiento de forma que se obtengan unas temperaturas de retorno bajas, por debajo del punto de rocío (p. ej., suelo radiante, radiadores de baja temperatura, etc.), durante todo el periodo de calentamiento.

EVACUACIÓN DE LOS CONDENSADOS

Debe conectarse al sistema de evacuación de las aguas residuales. El racor debe ser desmontable y la salida de condensados debe ser visible. Los racores y conductos deben ser de un material resistente a la corrosión. De forma opcional se encuentra disponible un sistema de neutralización de los condensados.

CONEXIÓN AL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN

Las calderas AMC solo deben usarse en instalaciones de calefacción de circuito cerrado. Antes del llenado definitivo, las instalaciones nuevas deben limpiarse para eliminar los restos (cobre, estopa, restos de soldadura) derivados de la instalación de las redes de distribución y de los emisores para evitar acumulaciones que puedan provocar problemas de funcionamiento (ruidos en la instalación, reacción química entre los metales, etc.). En caso de instalar una caldera nueva en una sala de calderas sometida a reforma, es altamente aconsejable realizar una limpieza/lavado antes de la instalación.

En algunos casos puede ser necesario colocar filtros adecuados.

Después de este tipo de intervenciones, se prestará especial atención a la calidad del agua de llenado de la instalación para garantizar las prestaciones de la nueva caldera.

REQUERIMIENTOS DEL AGUA DE CALEFACCIÓN

POTENCIA CALORÍFICA TOTAL DE LA INSTALACIÓN (KW)		70-200	200-550	> 550
Grado de acidez (agua no tratada)	pH	7 - 9	7 - 9	7 - 9
Grado de acidez (agua tratada)	pH	7 - 8,5	7 - 8,5	7 - 8,5
Conductividad a 25 °C	µS/cm	≤ 800	≤ 800	≤ 800
Cloruros	mg/l	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Otros componentes	mg/l	< 1	< 1	< 1
Dureza total del agua (l)	°f	1 - 20	1 - 15	1 - 5
	°dH	0,5 - 1,2	0,5 - 8,4	0,5 - 2,8
	mmol/l	0,1 - 2,0	0,1 - 1,5	0,1 - 0,5

(l) Para las instalaciones con un funcionamiento constante a altas temperaturas y con una potencia calorífica total instalada de hasta 200 kW, la dureza total máxima del agua será de 8,4 °dH (1,5 mmol/l, 15 °f); para potencias superiores a 200 kW, la dureza total máxima del agua será de 2,8 °dH (0,5 mmol/l, 5 °f).

TRATAMIENTO DEL AGUA

Si, pese a todo, fuera necesario realizar un tratamiento del agua para cumplir los requisitos de calidad del agua de llenado:

- acuda a un especialista en tratamiento de agua para que este le garantice una calidad del agua adecuada a los materiales presentes en la instalación teniendo en cuenta todos sus componentes.

CAUDAL DE TRABAJO CON EL KIT DE BOTELLA DE EQUILIBRIO		EVODENS PRO AMC			
		45	65	90	110
Caudal mínimo	m³/h	0,195	0,290	0,340	0,455

1.11.2.- Redes de tuberías y Conductos

1.11.2.1.- Aislamiento térmico tuberías

Se respetarán los espesores mínimos de aislamiento en las tuberías y accesorios, establecidos en la tabla 1.2.4.2.1 del RITE para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040W/mK, resumidos en los siguientes valores:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)	
	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	45	55
$140 < D$	45	55

1.11.2.2.- Aislamiento térmico de conductos

No es de aplicación en este Proyecto.

1.11.2.3.- Estanqueidad de conductos. Determinación de la clase

No es de aplicación en este Proyecto.

1.11.3.- Control

1.11.3.1.- Justificación de Control de las Instalaciones Térmicas. Descripción del sistema de control, funciones y componentes

La instalación hidráulica está dividida en 5 circuitos de calefacción y un circuito primario para la producción de Agua Caliente Sanitaria conforme a lo indicado en puntos anteriores.

Para controlar los circuitos de calefacción, sus horarios y la temperatura ambiente de cada zona, y la instalación de producción, almacenamiento de Agua Caliente Sanitaria se instalará un sistema de regulación y control.

La regulación variará la temperatura de impulsión en los circuitos de calefacción en función de la temperatura recogida por la sonda exterior.

Asimismo y para controlar la temperatura de impulsión de Agua Caliente Sanitaria se dispondrá de un regulador de temperatura que controlará la posición de la válvula de tres vías mezcladora.

Se incluye en el Proyecto Sistema de Regulación para el control del encendido y apagado de los diferentes circuitos de calefacción.

1.11.4.- Justificación de Control de Consumo

Conforme a lo establecido en la IT 1.2.4.4. se instalarán los siguientes dispositivos:

Se proyecta un contador eléctrico en el cuadro eléctrico.

1.11.5.- Recuperación de Energía. Descripción del sistema

No es de aplicación en este Proyecto.

1.11.6.- Aprovechamiento de energías Renovables. Justificación DB HE4 energía solar térmica

No es de aplicación en este Proyecto, ya que no se trata de la rehabilitación del edificio existente.

Las actuaciones a realizar únicamente se llevan a cabo en el interior de la sala de calderas.

1.11.7.- Limitación de utilización de energía convencional. Justificación

No se utiliza energía eléctrica por efecto Joule en este Proyecto.

Tampoco se climatizan locales no habitables.

1.11.8.- Lista de equipos consumidores de energía

ELEMENTO	Potencia (W)
Cascada de 4 calderas	728
Bomba circuito de calefacción 1	100
Bomba circuito de calefacción 2	100
Bomba circuito de calefacción 3	100
Bomba circuito de calefacción 4	100

Grupo llenado	775
Bomba 1º A.C.S.	100
Bomba recirculación A.C.S.	100
Centralita CF	1000
Centralita gas	200

1.11.9.- Justificación del sistema de climatización y ACS elegido desde el punto de vista de eficiencia energética

Con este Proyecto no se interviene ni en la distribución del calor ni en la del Agua Caliente Sanitaria.

Sin embargo, se mejorará el rendimiento global de la instalación existente con la implantación de unas nuevas calderas de mayor rendimiento y con la regulación propuesta.

Por otra parte la reforma en la instalación hidráulica de la sala de calderas, supondrá un importante ahorro de combustible.

1.11.10.- Para $S > 1.000m^2$ comparar el sistema seleccionado con otros alternativos

No es de aplicación en este Proyecto.

1.12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD

1.12.1.- Generación de calor

1.12.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor estarán equipados con:

1 interruptor de flujo incorporado en la caldera.

Además, por tratarse de generadores de calor con combustibles gaseoso, tendrán la certificación de conformidad que se adjuntará en el certificado final de obra.

1.12.1.2.- Sala de máquinas

Según lo estipulado por la instrucción IT 1.3.4.1.2. del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y la UNE 100020, por ser la potencia de los generadores superior a 70 kW, los locales donde éstos se ubiquen tendrán la consideración de "Sala de Calderas"

Además por ser la potencia útil de los generadores superior a 70 kW, y utilizar combustibles gaseosos se cumplirá particularmente lo dispuesto en UNE 60601 y en las disposiciones vigentes sobre las instalaciones receptoras de gas.

Según el Código Técnico de la Edificación tenemos que para el conjunto de cascada de calderas (416 Kw), tenemos sala de calderas local de riesgo especial medio.

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

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$
- Almacén de residuos	$5 < S \leq 15 \text{ m}^2$	$15 < S \leq 30 \text{ m}^2$	$S > 30 \text{ m}^2$
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	$20 < P \leq 30 \text{ kW}$	$30 < P \leq 50 \text{ kW}$	$P > 50 \text{ kW}$
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	$20 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$100 < S \leq 200 \text{ m}^2$	$S > 200 \text{ m}^2$
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	$70 < P \leq 200 \text{ kW}$	$200 < P \leq 800 \text{ kW}$	$P > 800 \text{ kW}$
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. RITE. aprobado por RD 1027/2007. de 20	En todo caso		

1.12.1.2.1.- Características comunes

Para local 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	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁵⁾

Cumplirá con las siguientes exigencias:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: R120.
- La resistencia al fuego de las paredes y techos) que separan la zona del resto del edificio EI-120.
- Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio.
- Puertas de comunicación con el resto del edificio 2xEI2 30-C5.
- Máximo recorrido hasta alguna salida del local: menor o igual 25 metros.

Además:

- Los materiales empleados en los cerramientos y acabados de la Sala serán M0.
- Los elementos de cerramiento de la Sala no permitirán filtraciones de humedad.
- Las puertas tendrán unas dimensiones mínimas de 80x200cm, salvo para reformas en instalaciones existentes en las que se adaptará a las posibilidades constructivas, siendo como mínimo el tamaño de la puerta de 0,6m de ancho y 1,8m de alto. Abrirán hacia el exterior de la sala y estarán provistas de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior, incluso si se han cerrado desde el exterior.
- Ningún punto de la sala quedará a más de 15m. de una salida.
- En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se colocará un cartel con la siguiente inscripción: SALA DE MAQUINAS. PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PESONA AJENA AL SERVICIO
- Dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad.
- El cuadro eléctrico de mando y protección de los equipos así como el interruptor general de corte, estarán situados en el vestíbulo, fuera de la sala.
- El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de calderas será, como mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5. Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP55 y una protección mecánica grado 7, por lo menos.
- La sala de máquinas no podrá utilizarse con fines diferentes, ni podrán realizarse en ella trabajos ajenos a los propios de la instalación.
- Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas quedarán pasos y accesos libres para poder realizar una correcta explotación y mantenimiento de los equipos.

- Las conexiones entre generadores y chimeneas será perfectamente accesible.

En todo caso, en el interior de la sala, figurarán las siguientes indicaciones:

- 1 Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
- 2 El nombre, dirección y número de teléfono de la persona ó entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- 3 La dirección y el número de teléfono del servicio de bomberos más próximo y del responsable del edificio.
- 4 Indicación de los puestos de extinción y extintores más cercanos.
- 5 Plano con esquema de principio de la instalación.

La Sala de Calderas es existente, paredes, forjados, etc. Se desconoce el tipo de material con el que están contruidos.

Para garantizar el RF120 se toma como existente el caso más desfavorable y se dará una capa de 2 cm de yeso a la zona bajo escalera debido a que la losa de la escalera tiene un ancho 12 cm.

Tenemos una losa en la zona de debajo de la escalera. Recubrimiento que una losa maciza de hormigón debe cumplir para ser REI 120 (Anejo C. Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado).

C.2.3.3 Losas macizas

- 1 Mediante la tabla C.4 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de las losas macizas, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada. Si la losa debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R, E e I) su espesor deberá ser al menos el que se establece en la tabla, pero cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R) basta con que el espesor sea el necesario para cumplir con los requisitos del proyecto a temperatura ambiente. A estos efectos, podrá considerarse como espesor el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de *resistencia al fuego*.

Tabla C.4. Losas macizas

Resistencia al fuego	Espesor mínimo $h_{min}(mm)$	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) ⁽¹⁾		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			l_y/l_x ⁽²⁾ ≤ 1,5	1,5 < l_y/l_x ⁽²⁾ ≤ 2
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25

92

Documento Básico SI en caso de incendio
Anejo C. Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado

REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

⁽²⁾ l_x y l_y son las luces de la losa, siendo $l_y > l_x$.

Tipo de revestimiento		Espesor e de d _e de la fábrica en mm						
		Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada	
		40se<80	80se<110	e≥110	110se<200	e≥200	140se<240	e≥240
Sin revestir		(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)	(1)
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	REI-240	EI-180	EI-240
	Por las dos caras	EI-30	EI-90	EI-120	REI-180	REI-240	REI-180	REI-240
	Por la cara expuesta	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240	EI-240
Guarnecido							EI-240	
	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	RE-240	REI-240
							REI-180	

(1) No es usual

(1) No es usual

Desconocemos el tipo de forjado del techo. Por lo tanto, se proyecta una capa de yeso de 2cm sobre el techo e instalaremos placa de pladur FOC para conseguir RF120.

Se proyecta un sistema Placo Fire EI 120 "PLACO", formado por dos placas de yeso laminado UNE-EN 15283-1 GM-F / 1200 / 2500 / 25 / con los bordes longitudinales cuadrados, Glasroc F25 "PLACO".

1.12.1.2.2.- Salas de máquinas con generadores de calor a gas (emplazamiento de la sala, superficie débil rotura, ventilación, detección de gas).

- Emplazamiento de la sala

La sala de calderas estará situada en la planta baja del edificio. Una de las paredes de la sala de calderas da directamente a un pasillo que conecta al patio de recreo del Colegio (patio exterior). En esa pared realizaremos la superficie de débil resistencia directa al exterior.

- Superficie débil resistencia

Se construirá una superficie de débil resistencia de 1 m², de dimensiones 1x1 m.

Cincuenta y ocho. Se modifica la IT 1.3.4.1.2.3 que queda redactada del siguiente modo:

IT. 1.3.4.1.2.3 Salas de máquinas con generadores de calor a gas.

1. Las salas de máquinas con generadores de calor a gas se situarán en un nivel igual o superior al semisótano o primer sótano; para gases más ligeros que el aire, se ubicarán preferentemente en cubierta.

2. Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado, de baja resistencia mecánica, en comunicación directa a una zona exterior o patio descubierto de dimensiones mínimas 2 x 2 m.

3. La sección de ventilación o la puerta directa al exterior pueden ser una parte de esta superficie. Si la superficie de baja resistencia mecánica se fragmenta en varias, se debe aumentar un 10% la superficie exigible en la norma con un mínimo de 250 cm² por división. Las salas de máquinas que no comuniquen directamente con el exterior o con un patio de ventilación de dimensiones mínimas, lo pueden realizar a través de un conducto de sección mínima equivalente a la del elemento o disposición constructiva anteriormente definido y cuya relación entre lado mayor y lado menor sea menor que 3. Dicho conducto discurrirá en sentido ascendente sin aberturas en su recorrido y con desembocadura libre de obstáculos.

Las superficies de baja resistencia mecánica no deben practicarse a patios que contengan escaleras o ascensores (no se considerarán como patio con ascensor los que tengan exclusivamente el contrapeso del ascensor).

Volumen de la sala de calderas 33,09 m³

La centésima parte es 0.331 m². Por lo tanto la superficie de baja resistencia mecánica como mínimo debe ser 1 m²

- Ventilación

Dada la configuración de la sala de calderas (sala de calderas en edificio existente, con gas menos denso que el aire situada en baja y con superficie débil resistencia disponible) sobre primer sótano y conforme a la tabla 1 de la norma UNE 60601: 2006, en la sala, se precisará un sistema de VENTILACION NATURAL y un sistema de detección y sistema de corte asociado, éste último, a la impulsión y/o detección.

Tabla 1
Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear dependiendo del emplazamiento de la sala de máquinas dentro de un edificio y de la existencia o no de la superficie de baja resistencia mecánica

Tipo de edificio	Tipo de gas	Emplazamiento	Superficie de baja resistencia	Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear	Emplazamiento posible
Nueva construcción	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO
	Más denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D + E	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO
Edificio existente	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	C + D	SÍ
		En primer sótano	SÍ	B + D	SÍ
			NO	C + D	SÍ
		Bajo primer sótano	SÍ	C + D **	SÍ
			NO		SÍ
	Más denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	C + D + E	SÍ
		En primer sótano	SÍ	B + D + E	SÍ
			NO	C + D + E	SÍ
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO

SISTEMAS:
A Ventilación natural (apartados 7.1.1 y 7.1.2 de esta norma).
B Ventilación forzada (impulsión), caudal normal (apartado 7.1.3 de esta norma).
C Ventilación forzada (impulsión), caudal aumentado (apartado 7.1.3 de esta norma).
D Sistema de detección y sistema de corte (apartado 8.1 de esta norma) asociado, éste último, a la impulsión y/o a la detección.
E Extracción (apartado 8.2 de esta norma).
* En las condiciones indicadas, el emplazamiento de la sala de máquinas no está permitido, con independencia del sistema de ventilación y de seguridad a emplear.
** La diferencia entre el nivel del suelo de la sala de máquinas y el del suelo exterior de la calle o del terreno colindante no debe ser superior a 4 m.

Para la entrada de aire para la combustión y ventilación será por medios naturales, siendo en este caso el caudal (m³/h) necesario, superior al obtenido mediante la expresión:

Sección libre entrada aire 5 cm² por cada Kw consumo.
Tenemos $5 \times 416 = 2.080 \text{ cm}^2 = 0.208 \text{ m}^2$

En el interior de la sala de calderas, la parte superior de la rejilla como máximo estará a 0,50 m por encima del nivel del suelo y si se instalan rejillas de forma rectangular, la sección se aumentará en un 5%.

Sección libre en rectangular aumentarse 5%: 0.218 m²
Lado mayor no superior a 1,5 veces el lado menor.

El aire se tomará desde la fachada y la abertura estará protegida por rejilla antipájaros.

Así mismo, estos orificios también deben distar 50 cm de cualquier otra abertura distinta de la entrada de aire practicada en la sala de máquinas.

La rejilla de ventilación inferior será 60x40 cm.

Para la ventilación superior, en la parte superior de la pared, se realizará un orificio de evacuación del aire interior de la sala directamente al aire libre, a través de una rejilla, de forma que la distancia de su borde inferior al techo no sea mayor de 30 cm.

$S = 10 \times A$
 $10 \times 13,85 = 138,5 \text{ cm}^2$
Como mínimo 250 cm².
Sección libre en rectangular aumentarse 5%.
 $0.025 \text{ m}^2 \times 1.05 = 0.026$
Lado mayor no superior a 1,5 veces el lado menor.

Se instalará una rejilla de 30x20 cm con una superficie de 390 cm², sección superior a la mínima exigida y protegida contra la entrada de cuerpos extraños por una malla o rejilla "anti-pájaros".

- Detección de gas

que tengan exclusivamente el contrapeso del ascensor).

4. El sistema de corte de suministro de gas consistirá en una válvula de corte automática del tipo todo-nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior de la sala. Será de tipo cerrada, es decir, cortará el paso de gas en caso de fallo del suministro de su energía de accionamiento.

5. En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas será siempre manual.

Se instalará un equipo de detección, que en caso de fuga de gas activará un sistema de corte del suministro de este fluido a la sala.

El sistema de detección, estará compuesto por una centralita y dos detectores, que se activarán antes que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad del gas natural. Los detectores irán colocados en el techo de la sala de calderas, en las proximidades de los aparatos alimentados a gas y en zonas donde se presuma pueda acumularse gas.

El sistema de detección activará el sistema de corte que consistirá en una válvula de corte automática del tipo todo-nada, instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de calderas y ubicada en el exterior de la misma. En el caso que esto no fuera posible, deberá situarse lo más próxima posible a la entrada de la conducción de gas a la sala. Será

normalmente cerrada y con rearme manual, bien actuando sobre el equipo de detección o sobre la propia válvula. Se proyecta la electroválvula en el vestíbulo de la sala de calderas.

El sistema de detección y corte a instalar, consistirá en una centralita de gas, 2 sondas de gas y una electroválvula.

La centralita estará situada en el vestíbulo de independencia de la sala de calderas.

Se detallan las características más significativas, tanto de la centralita de alarmas como de las sondas de detección de gas:

Características de la centralita de alarmas:

- Alimentación: 220/230 V.c.a. 50/60Hz. 10 VA.
- Controla dos sondas de gas.
- Salida de tensión a: 230 VCA 3A
- Señalización óptica de alarmas en panel.
- Rearme manual.
- Certificado de conformidad a las normas UNE.

Características de las sondas detectoras de gas:

- Alimentación. 12 VCC
- Salida estándar
- Protección: IP54
- La conexión sonda central certificada con manguera 3 X 1,5 mm2

El sistema de detección y corte, deberán ser sometidos a las operaciones de mantenimiento y a las pruebas periódicas que indiquen los fabricantes para comprobar su correcto funcionamiento.

Estas pruebas se realizarán, al menos, una vez cada seis meses.

1.12.1.2.3.- Salas de máquinas de riesgo alto. Situación del cuadro eléctrico o interruptores eléctricos

Por tratarse de un edificio institucional, la sala de máquinas está considerada de riesgo alto y es por lo que el cuadro eléctrico de mando y protección y el interruptor general estarán situados en el vestíbulo de independencia, fuera de la sala de calderas.

Se proyecta el cuadro eléctrico en el vestíbulo de independencia de la sala de calderas. Así como el pulsador tipo seta.

1.12.1.2.4.- Dimensionado de la sala de máquinas.

La sala de calderas está situada en las planta baja del Colegio.

Tiene forma irregular y una superficie de 13,85m2. La altura en la zona de entrada donde se va a instalar la caldera con una altura de 3,0m. En la zona donde se ubicará el

Interacumulador, colectores, vasos de expansión y demás hidráulica tiene una altura mínima de 1.85 m y una altura máxima de 2.5 metros. Siendo un techo en desnivel. Esto es debido a que parte de la sala de calderas está debajo de las escaleras que van de planta baja a planta primera.

Dispone de un acceso que comunica con el resto del edificio mediante vestíbulo de independencia.

Estas dimensiones permiten el acceso sin dificultad a los órganos de maniobra y control y una correcta explotación y mantenimiento del sistema, siempre que se respeten las indicaciones de fabricante de los equipos.

1.12.1.2.5.- Ventilación de la sala de máquinas

Las características de la ventilación de la sala de máquinas se detallan y justifican en el apartado 1.10.1.2.2. del presente proyecto "Sala de máquinas con generadores de calor a gas (emplazamiento de la sala, superficie débil rotura, ventilación, detección de gas)."

1.12.1.3.- Chimeneas. Diseño y dimensionado.

En nuestro caso, el tramo de chimenea vertical es existente. Se procederá a conexonar la chimenea nueva de la cascada de calderas a dicha chimenea. Chimenea existente de diámetro de 250mm.

El tramo horizontal del sistema de evacuación que será lo más corto posible, se realizara con una pendiente hacia el generador que como mínimo será del 3%. Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita eliminar residuos sólidos y líquidos.

1.12.2.- Redes de tuberías

Para la conexión de las bombas con sus tuberías se utilizarán elementos antivibratorios, de las características indicadas en planos y presupuesto.

1.12.2.1.- Cálculo diámetro de tubería de alimentación

Según lo indicado en la tabla 3.4.2.2, por tratarse de una instalación con potencia térmica en Calor superior a 400 kW, le corresponde un diámetro en la conexión de alimentación de 32 mm.

Tabla 3.4.2.2 Diámetro de la conexión de alimentación		
Potencia útil nominal kW	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

La alimentación de agua se realizará mediante aljibe y grupo de presión, creando así una discontinuidad entre el circuito y la red pública. En la toma del aljibe se instalará válvula de cierre, filtro contador y válvula de retención. El accionamiento del grupo de presión será manual e incorporará un presostato de máxima y mínima.

1.12.2.2.- Diámetro de vaciado

Según lo indicado en la tabla 3.4.2.3, por tratarse de una instalación con potencia térmica en Calor superior a 400 kW, le corresponde un diámetro en la conexión de vaciado total de 40mm.

Tabla 3.4.2.3 Diámetro de la conexión de vaciado		
Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

1.12.2.3.- Cálculo dispositivo de expansión

En anexo de cálculos se dimensionarán los dispositivos de expansión conforme a los criterios establecidos por la norma UNE-100155.

Actualmente hay un vaso de expansión de 300 litros en la instalación. No obstante, se proyecta uno de 400 litros debido a los cálculos realizados en este proyecto.

1.12.2.4.- Dilatación

No es de aplicación en este Proyecto. En la sala de máquinas, se aprovecharán los cambios de dirección de las tuberías realizados con curvas de radio largo para que la red tenga la máxima flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos.

1.12.2.5.- Filtración

Se instalarán filtros con 1mm de luz en todos los circuitos hidráulicos. En las válvulas automáticas, contadores y equipos similares, los filtros tendrán una luz de 0,25mm.

1.12.3.- Redes de conductos. Características y velocidad de diseño

No es de aplicación en este Proyecto.

1.12.4.- Protección contra incendios. Justificación. Sala de máquinas y sectorización

Conforme al CTE/DB-SI, la sala de calderas está considerada como un recinto de riesgo especial medio y cumplirá con todo lo indicado en la citada Norma.

Se instalará un extintor manual de eficacia mínima 21A/113B de 6kg de capacidad, en el interior de la sala de calderas y otro en el vestíbulo de independencia.

Además en las proximidades del Cuadro eléctrico se colocará un extintor manual de CO2 de 5Kg de capacidad, en el vestíbulo de independencia.

La sala de calderas, cumplirá con la legislación vigente en materia de seguridad, protección contra incendios, protección frente al ruido, seguridad estructural, electricidad e iluminación.

1.12.5.- Seguridad de utilización

1.12.5.1.- Superficies calientes

En la sala de calderas no existirán superficies calientes que superen 60°C.

1.12.5.2.- Partes móviles

El aislamiento de los distintos elementos, nunca podrá interferir con partes móviles de los mismos.

1.12.5.3.- Accesibilidad

Todos los aparatos y equipos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. En particular los elementos de medida, control,

protección y maniobra quedarán instalados en lugares perfectamente visibles y accesibles.

1.12.5.4.- Señalización

Conforme a lo indicado en el punto 1.10.3.1., en la sala y junto al cuadro de protección se dispondrá un Plano con el esquema de principio de la instalación. También lo estarán las instrucciones de seguridad, manejo, maniobra y funcionamiento.

Las conducciones estarán señalizadas conforme a UNE 100100.

1.12.5.5.- Medición

La instalación estará dotada de los aparatos de medida suficientes para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

1.13.- A.C.S. DESCRIPCION

No se realizarán modificaciones respecto a la instalación existente.

1.14.- INSTALACION ELECTRICA. DESCRIPCION

El cuadro de protección y mando se colocará en el vestíbulo de independencia de la sala de calderas.

Las conducciones eléctricas serán mediante conductor de seguridad libre de halógenos y no propagador de la llama, tipo RZ1K-(AS) 0,6/1kV de Cu RZ1MZ1K-(AS) sobre bandeja metálica o tubos de acero flexible o rígido roscados.

La iluminación de la sala de calderas, se realizará instalando luminarias fluorescentes estancas IP65 de 48W. En el vestíbulo de independencia se colocará una luminaria aplique IP65 de 24w.

Alumbrado de emergencia en sala de calderas y en el vestíbulo de independencia.

Se dispondrá de corte rápido de seguridad de la alimentación eléctrica en la sala de calderas mediante setas de accionamiento manual dispuestas en sala de calderas y puerta de cuadro eléctrico. Los pulsadores de seguridad cortarán la alimentación total de la sala de calderas.

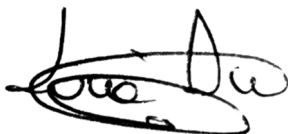
Las bombas dispondrán de protección térmica y magnética, accionamiento mediante contactor.

1.15.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, unido al resto de los documentos que integran este Proyecto, se cree haber descrito suficientemente la Instalación a realizar, comprobándose que se cumplen los Reglamentos y Normas enunciados con anterioridad.

Por todo ello es por lo que se somete a la consideración de los Organismos Competentes en su autorización y puesta en marcha, quedando el Técnico firmante a la entera disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

Tudela, Junio de 2.023



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

PROYECTO: CF-23/07
Reforma de Sala de Calderas en
Colegio Público Mardones y Magaña
situado en la C/Escuelas nº62
de Murchante (Navarra)
Pág. 48

ANEXO CALCULOS

REFORMA DE SALA DE CALDERAS en el Colegio Público Mardones y Magaña situado en C/Escuelas nº 62 de Murchante (Navarra)

Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Situación:	C/ Escuelas, nº62
Localidad:	Murchante
Provincia:	Navarra

2.1.- CALCULO DE TRANSMITANCIAS

No es de aplicación en este Proyecto.

2.2.- CALCULO LIMITACION DEMANDA ENERGETICA. HE1

No es de aplicación en este Proyecto.

2.3.- CALCULO DE CARGAS TERMICAS

No es de aplicación en este Proyecto.

2.4.- SELECCIÓN DE GENERADORES DE CALOR

La caldera existente es una caldera marca ROCA Presomatic, número 349828, tipo 436M, con una potencia nominal máxima 356 Kw.

En la Sala de Calderas se proyecta el Grupo de 4 calderas en cascada DE DIETRICH modelo EVODENS PRO AMC115 DIEMATIC para sustituir a la caldera estropeada en la Sala de Calderas.

Dicho Cascada de Calderas tiene las siguientes características resumidas:

- 4 calderas para Gas Natural.
- Peso del grupo aproximado: 68 Kg.
- Presión máxima de trabajo: 4 bar.
- Grupo cascada 4xAMC 115.
- Modelo y cantidad de calderas: AMC 115
- Potencia útil 80/60°C: 416 Kw
- Caudal máximo botella equilibrado: 18,34 m3/h

2.5.- PRODUCCION DE ACS Y CONTRIBUCION SOLAR TERMICA HE4

No es de aplicación en este Proyecto.

2.6.- SELECCIÓN DE GENERADORES CALOR Y FRIO

Conforme a lo indicado en el punto 2.4.

2.7.- SELECCIÓN DE EQUIPOS TERMINALES

No es de aplicación en este Proyecto.

2.8.- UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

No es de aplicación en este Proyecto.

2.9.- CALIDAD DE AIRE INTERIOR HS3

No es de aplicación en este Proyecto.

2.10.- CALCULO DE CIRCUITO HIDRAULICO Y BOMBAS

Las nuevas conexiones se realizarán con tuberías de igual diámetro si son de la misma naturaleza y de diámetros similares si se cambia el material de las tuberías primitivas.

2.11.- CALCULO DE VASOS DE EXPANSION

En los depósitos de agua se producen grandes cambios de temperatura que llevan asociados importantes variaciones de presión, por lo que hay que dotar a la instalación de un vaso de expansión que palíe estos cambios de presión.

Considerando que la potencia útil conjunta de la caldera será de 416 kW. y que el sistema de calefacción se realiza mediante radiadores por agua caliente, se obtiene:

$$416 \text{ kW} \times 860 = 357.760 \text{ Kcal/h.}$$

$$357.760 \text{ Kcal/h} \times 0,012 \text{ l/kcal/h} = 4.293,12 \text{ litros de agua en la instalación (V)}$$

Coeficiente de expansión del agua a 80 °C

$$C_e = 0,0315$$

La presión mínima de la instalación será 1,2 bar, valor obtenido a partir de la altura manométrica de la instalación, diferencia de altura entre la parte alta de la instalación y el lugar donde se ubica el vaso de expansión (12 m).

La presión máxima de funcionamiento de la instalación será 3 bar y coincide con la presión de tarado de la válvula de seguridad.

A partir de los valores de presión absoluta máxima y mínima de la instalación, calculamos el valor del Factor de presión:

$$F_p = 1 - (P_{ai}/P_{af}) = 0,45$$

El volumen total del vaso de expansión viene determinado por la expresión:

$$V_T = V * C_e / F_p = 4.293,12 * 0,0315 / 0,45 = 300,51 \text{ litros.}$$

Se instalará un vaso de expansión de 400 litros con una presión de tarado de 1,5 bar. Superior al que había inicialmente de 300 litros.

El diámetro interior de la tubería de conexión al vaso será:

$$D = 15 + 1,5 (P)^{1/2}$$

Siendo P la potencia útil instalada en kW.

Por consiguiente será $d > 45.59 \text{ mm.}$

2.11.1.- Válvulas de seguridad

Considerando la potencia útil de las calderas de 4166 kW., que trabajarán a una presión de 1,5 kg/cm²., se obtiene el diámetro de la válvula de seguridad mediante la expresión:

$$\varnothing = 15 + 1,5 (P)^{1/2}$$

Se instalarán una válvula de seguridad tarada a 4bar; DN50.

2.12.- CALCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

No es de aplicación en este Proyecto.

2.13.- CALCULO DE DIFUSION DE AIRE

No es de aplicación en este Proyecto.

2.14.- SEÑALES DE CONTROL

Se instalará un Cuadro de Control para la regulación y control en el vestíbulo de independencia de la sala de calderas.

Se proyecta una Regulación del Edificio para el control de los circuitos de calefacción existentes así como del ACS.

2.15.- CALCULO DE LA CALIFICACION DE EFICIENCIA ENERGETICA

No es objeto en este Proyecto.

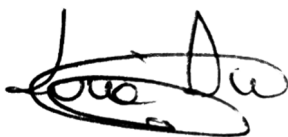
2.16.- INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Por tratarse de una instalación con potencia térmica superior a 70kW y conforme a lo estipulado en el Art. 26.6 del RITE, la instalación deberá ser mantenida por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica deberá suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el "Manual de Uso y Mantenimiento".

Desde el momento en que se realiza la recepción provisional de la instalación, el titular de ésta debe realizar como mínimo, las operaciones de mantenimiento indicadas en la IT3.1, sin que estas puedan ser sustituidas por la garantía de la empresa instaladora.

Las instrucciones de manejo y maniobra, así como las de funcionamiento quedarán junto al cuadro eléctrico de la sala de calderas y harán referencia entre otros a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas; limitación de puntas de consumo eléctrico, horarios de puesta en marcha y parada, orden de puesta en marcha de los equipos, programa para los fines de semana, horarios para efectuar el control de la legionela, etc.

Tudela, Junio de 2.023



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

PROYECTO: CF-23/07
Reforma de Sala de Calderas en
Colegio Público Mardones y Magaña
situado en la C/Escuelas nº62
de Murchante (Navarra)
Pág. 54

ANEXO 2

INSTALACION DE GAS NATURAL

REFORMA DE SALA DE CALDERAS
en el Colegio Público Mardones y Magaña
situado en C/Escuelas nº 62
de Murchante (Navarra)

Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Situación:	C/ Escuelas, nº62
Localidad:	Murchante
Provincia:	Navarra

3.1.- CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO

En el conjunto cascada de calderas, se utilizará como combustible Gas Natural canalizado, con suministro desde la válvula de acometida en la acera de la fachada a C/ Escuelas y en el punto indicado en los Planos.

La descripción de la instalación que se acompaña hace referencia al anexo de combustible para la sala de calderas.

3.2.- CARACTERISTICASN DEL GAS A UTILIZAR Y SU DESCRIPCION

Se utilizará como fuente de energía "Gas Natural" suministrado por la correspondiente compañía distribuidora Nedgia Navarra, S.A., con las siguientes características:

Familia	Segunda
P.C.S.	10.200 Kcal/m ³
P.C.I.	9.100 Kcal/ m ³
Densidad con relación al aire	0.5983
Índice de Wobbe	13.031
Metano	91,2 %
Etano	7,4%
Propano	0,8%
Butano	0,1%
Nitrógeno	0,5%

3.3.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACION

El combustible a utilizar en las calderas será NEDGIA NAVARRA, S.A., perteneciente a la Segunda Familia según la clasificación de UNE 60.002.73.

Se tomará desde la red de la compañía suministradora dispone en la Calle Escuelas, distribuido a una presión de $0,1 < \text{MOP} < 2$ bar.

3.4.- PREVISIONES DE CONSUMO

Consumo de gas máximo en caldera calefacción: 41,87 m³/h.

Se especifican las características de los elementos a instalar:

Armario de Regulación	Acometida	Contador Gas
Qnominal=50 m ³ /h	PE-63	G-40

Se detallan en los cálculos, los diámetros y elementos a colocar en la instalación de Gas.

3.5.- INSTALACION RECEPTORA DE GAS NATURAL

3.5.1.- Acometida

Tendrán su origen en las llaves de acometida, la cuales estarán situadas a una distancia comprendida entre 40 y 60 cm de la fachada y a 40 cm de profundidad y permitirá la unión de la Instalación del edificio a la red de Gas Natural canalizado.

El tramo horizontal de acometida interior, entre la llave y la línea de fachada, hasta una longitud máxima de 1m. lo realizará la compañía suministradora en Polietileno. La conexión de esta tubería al tallo de acometida se realizará mediante Transition Fitting o similar, de acoplamiento Ac/PE 2" /63, que la empresa instaladora dejará soldada al tallo de acero en posición vertical, quedando el extremo inferior del Fitting a una profundidad mínima de 40 cm.

El tallo de acometida, se realizará a base de tubería de acero estirado sin soldadura DIN 2440 Ø 2". Hasta alcanzar el conjunto de regulación, la tubería irá protegida contra la corrosión mediante el sistema DENSOLEN (Clase B), es decir revestida con una capa de cinta AS-40 con solape del 50%, otra capa de cinta R-20 con solape de 2" y protegida contra la corrosión mediante una mano de imprimación "PRIMER". Se Instalará empotrada y macizada con mortero de cemento tipo "PORTLAND".

Se dispondrá la puesta a tierra de la instalación, a base de cable desnudo de Cu de 35mm² de sección unido mediante pletina electrosoldada a la tubería y pica de Ac-Cu de 1,5m. y 14,7mm.Ø.

Además serán de obligado cumplimiento las correspondientes Normas de acometida y especificaciones de montaje de la compañía suministradora.

En nuestro proyecto, se dispondrá de una acometida a una red de distribución con presión de suministro de $0,1 < MOP \leq 2$ bar.

3.5.2.- Instalación individual

Designaremos como Instalación individual al conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida (excluida) y las llaves de aparato (incluidas).

Estará compuesta por:

- Conjunto de Regulación
- Contador
- Instalación interior

3.5.2.1.- Conjunto de Regulación

3.5.2.1.1.Generalidades

El conjunto de regulación estará destinado a reducir la presión de suministro entre $0,1 < MOP \leq 2$ bar, hasta 500 mm c.d.a.

Estará alojado en un armario de poliéster, el cual se instalará a su vez dentro de un nicho de obra, provisto de puerta con cerradura normalizada por Nedgia Navarra, S.A., que servirá a su vez como armario para el contador de gas. Se colocarán a una altura comprendida entre 0,8 y 2,2m. medidos desde el suelo hasta el centro del armario.

El citado nicho estará en la fachada de la C/ Escuelas próximo a la válvula de acometida. Se dotará de orificios de ventilación, con una entrada de aire fresco en su parte inferior y una salida de aire viciado en la parte superior directos al aire libre. Dichas ventilaciones se realizarán mediante tubería DIN 19048, estando provistas en sus extremos de rejillas antipájaros.

3.5.2.1.2.- Ubicación

El conjunto de regulación se ubicará en un nicho de obra civil situado la fachada de la calle Escuelas, en el punto indicado en planos.

La puerta del nicho será estanca, abrirá hacia afuera e irá provista de cerradura normalizada por Nedgia Navarra, S.A. y llevarán las inscripciones, que señala la I.T.C. MI-IRG 04, tanto en su interior como en el exterior.

Estará dotado de ventilación superior e inferior directa desde el exterior.

3.5.2.1.3.- Características

Se proyecta instalar un conjunto de regulación homologado por Nedgia Navarra, S.A., marca KROMSCHROEDER tipo A 50 R o similar, de 50 m³/h, con seguridad de máxima presión, estando integrado por los siguientes elementos:

- 1.- Armario 485 alto x 350 ancho x 195 prof. Aprox. mm Ext., en poliéster fibra de vidrio, cierre triangular
- 2.- Toma de presión zona media presión (Peterson)
- 3.- Llave de entrada PN-5 DN-15
- 4.- Filtro PN-6 DN-15
- 5.- Regulador FIORENTINI, modelo FE S -50 P. regulada 55 mbar., VAS bloqueada, VIS máx. 125 mbar
- 6.- Toma de presión zona baja presión (Débil calibre)
- 7.- Llave de salida PN-5 DN32

Características técnicas del conjunto:

Caudal nominal.....	50	Nm ³ /h
MOP de entrada.....	50:400	mbar

MOP de salida.....	50	mbar
Precisión en la regulación.....	±5	%
Precisión de cierre (Caudal 0).....	10	%
Activación de la seguridad por mínima habitual.....	10:15	mbar
Conexión de entrada.....	Tubo acero	1"
Conexiones de salida.....	Racor	2 "
Dimensiones máximas.....	485x350x195	mm

El conjunto de regulación deberá ser sometido, al menos, una vez al año a las siguientes operaciones de mantenimiento y control por un Instalador Autorizado:

A.- Efectuar una inspección visual del conjunto de regulación para constatar el perfecto estado de conservación y limpieza del armario y elementos del conjunto, efectuando la debida limpieza en caso necesario.

B.-Comprobar que la presión a la salida del regulador corresponda a 500 mm c.d.a. con una tolerancia en más o menos de 15 mm c.d.a.

C.-Comprobar la presión de entrada. Si esta no tuviese los valores correspondientes a la zona, se pasará nota al departamento de redes del sector de la compañía suministradora.

D.-Cerrar la llave de ramal, comprobando su maniobrabilidad.

E.-Desmontar el conjunto de regulación, realizando las operaciones siguientes:
 Limpieza del filtro.

Comprobación de que la seguridad de cierre por máxima presión, a la salida del regulador, dispara al doble de la presión nominal.

F.- Montar de nuevo el conjunto de regulación, poniendo de nuevo en servicio y comprobando las presiones de entrada y salida son las correctas y que el conjunto de todos los elementos y juntas son estancos.

G.-Comprobar que las entradas y salidas de aire no están obstruidas.

3.5.2.2.- Contador

3.5.2.2.1.- Ubicación

El contador se instalará en el armario del conjunto de regulación.

3.5.2.2.2.- Características

De acuerdo con las previsiones de consumo y conforme a lo especificado en Normas Técnicas de la Compañía Suministradora, se instalará 1 contador de pistones rotativos tipo G-40 para un caudal máximo de 65 Nm³/h., de las siguientes características:

Tipo.....	G-40
Caudal.....	3,0 – 65,0 m ³ /h
Conexión.....	DN50
Distancia entre ejes.....	171 mm.
Presión entrada máxima.....	12 bar

Carcasa Aluminio

3.5.2.3.- Válvula de corte de gas

3.5.2.3.1.- Ubicación

La electroválvula de corte de gas se alojará en el vestíbulo de independencia de la sala de calderas.

3.5.2.3.2.- Características

La electroválvula será normalmente cerrada, es decir, no dejará paso al gas cuando le falte la alimentación eléctrica.

Válvula On/Off sin regulación.
Tiempo de apertura o cierre < 1 seg.
Frecuencia máxima: 20 ciclos /minuto.
Dos tomas de presión auxiliares roscadas a 1/4"
Bobina intercambiable con rotación sobre su eje de 360°
La bobina puede estar constantemente con tensión.
Filtro interno de malla fina.

3.5.2.2.3.- Especificaciones

Marca	Honeywell
Serie	VE4000A1
Conexiones gas:	Entrada y salida rosca hembra 1 1/2" rosca paralela conforme ISO 7-1
Posición de montaje:	La válvula puede montarse dentro de una inclinación máxima de 90° respecto a la vertical, dejando al menos 30 cm de espacio entorno a la bobina.
Máxima pº trabajo	200 mbar
Resistencia a la torsión y la flexión	Conexiones de gas del grupo 2, conforme EN 161
Tensión alimentación.	220 : 240, 50/60 Hz
Tª ambiente trabajo	De -15 a + 60 °C
Conexión eléctrica	Conector PG11
Aislamiento de la bobina	Clase F
Clase protección	IP54
Cuerpo de válvula	Aluminio
Conexión auxiliar	En la parte inferior del cuerpo de la válvula Rp 1/4" para micro de señalización de posición toma de presión.
Filtro Incorporado	Fabricado en ANSI 303
Muelle de cierre	Fabricado en ANSI 302

Inductor	Fabricado en Fe 306B cromado montado sobre material antifricción.
Material de juntas	NBR resistente a los hidrocarburos
Normativa y certificación	Válvula clase "A" según norma EN161

3.5.2.3.- Instalación interior

Después del armario de regulación y medida la tubería de gas entra directamente en la sala de calderas hasta la electroválvula de corte, donde se colocará una llave de corte general.

La tubería de gas será de cobre 51/54 y discurrirá empotrada en falsa viga en el aula y vista en sala de calderas.

Previo a la conexión con las calderas se instalarán las correspondientes llaves de aparato, estabilizadores con filtro y válvula de seguridad por mínima, ventómetros y tomas débil calibre.

3.5.2.3.1.- Materiales

- Tuberías.

Las tuberías serán de cobre ó acero, realizándose las uniones soldadas mediante soldadura fuerte ($T_f \geq 500^{\circ}\text{C}$) cuando se utilicen tuberías de cobre y soldadura oxiacetilénica (2") o eléctrica, cuando las tuberías sean de acero.

Las soldaduras deberán realizarse por personal cualificado.

- Accesorios.

Las llaves de abonado, colocadas a la entrada del regulador de abonado serán de escuadra, cuerpo de latón o bronce y cobre, con conexión por junta plana, bloqueables y precintables. Al montar la instalación, las llaves que no tengan el contador conectado quedarán cerradas mediante tapón roscado con junta plana de estanquidad.

Las llaves corresponderán genéricamente con la norma UNE 19.679 o equivalente y específicamente, si son de obturador cónico a la norma UNE 19.680 y si lo son de obturador esférico a la norma UNE 60.708 o equivalentes.

Las válvulas estarán concebidas para soportar la presión a la que vayan a trabajar, serán de cierre rápido (1/4 de vuelta) y del mismo diámetro que el de la tubería en la que vayan instaladas. Estarán dotadas de topes para las posiciones de abierto y cerrado y serán herméticas a su presión nominal.

La unión de las llaves con la tubería se realizará mediante bridas o elementos roscados con cierre de junta compresible sobre asientos planos

3.6.- CARACTERISTICAS DE LA SALA DE CALDERAS

Según lo estipulado por la instrucción ITE 02 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y la UNE 100020, por ser la potencia de los generadores superior a 70 kW, los locales donde éstos se ubiquen tendrán la consideración de "Sala de Calderas"

Además por ser la potencia útil de los generadores superior a 70 kW, y utilizar combustibles gaseosos se cumplirá particularmente lo dispuesto en UNE 60601 y en las disposiciones vigentes sobre las instalaciones receptoras de gas.

Las características y particularidades que debe cumplir la sala de calderas objeto de proyecto se detallaron anteriormente en el punto 1.10.1.2 "Sala de máquinas".

3.7.- PRUEBAS, ENSAYOS Y VERIFICACIONES

Antes de la puesta en servicio de la instalación las canalizaciones y los equipos que lo requieran se someterán a las siguientes pruebas, ensayos y verificaciones.

La presión mínima de prueba o ensayo se describe en los siguientes apartados. Una vez alcanzado el nivel de presión necesaria y transcurrido un tiempo prudencial para que se estabilice la temperatura, se debe realizar la lectura de la presión y empezar a contar el tiempo de la prueba o ensayo.

3.7.1.- Pruebas de estanquidad para la entrega de la instalación receptora

La empresa instaladora deberá realizar una prueba de estanquidad de las instalaciones receptoras de acuerdo con la norma UNE 60670-8 o la norma UNE 60620, según proceda, y cuyo resultado positivo se indicará en el correspondiente certificado de instalación.

En las instalaciones receptoras que tengan acometida interior enterrada, la empresa instaladora entregará al distribuidor antes de la puesta en marcha de la instalación el certificado de acometida interior indicado en el anexo de esta ITC.

3.7.1.1.- Pruebas.

La instalación se someterá a las pruebas determinadas en la UNE 60670-8, donde se especifican las pruebas a realizar para la entrega de las instalaciones receptoras de gas suministradas con una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.

Toda instalación, de acuerdo con lo que se indica en esta norma, se debe someter a una prueba de estanquidad con resultado satisfactorio, antes de su puesta en servicio.

No es necesario realizar dicha prueba de estanquidad a los conjuntos de regulación ni a los contadores.

El resultado de la prueba de estanquidad deberá documentarse de acuerdo con la legislación vigente.

La prueba de estanquidad que será efectuada por el Instalador/Empresa Instaladora, se realizará con aire o gas inerte, sin usar ningún otro tipo de gas o líquido, pudiéndose efectuar por tramos o de forma completa a toda la instalación receptora.

La presión mínima de ensayo es función de la futura presión de operación del tramo de instalación a prueba, según se describe en la tabla que se adjunta en puntos sucesivos.

Antes de iniciar la prueba de estanquidad se debe asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que están abiertas las llaves intermedias.

Una vez alcanzado el nivel de presión necesario y transcurrido un tiempo prudencial para que se estabilice la temperatura, se debe realizar la primera lectura de la presión y empezar a contar el tiempo del ensayo.

Seguidamente se deben maniobrar las llaves intermedias para verificar su estanquidad con relación al exterior, tanto en la posición de abiertas como en la de cerradas.

En el supuesto de que la prueba de estanquidad no dé resultado satisfactorio, se deben localizar las fugas utilizando agua jabonosa o un producto similar, y se debe repetir la prueba una vez eliminadas las mismas.

La prueba de estanquidad antes de la entrega de la instalación se debe realizar a las presiones que se indican en la siguiente tabla. 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 en que se efectuó la primera lectura.

Presión de operación MOP (bar)	Presión de prueba (bar)	Tiempo de prueba (minutos)
$2 < \text{MOP} \leq 5$	$> 1,40 \text{ MOP}^{1)}$	60 ¹⁾
$0,1 < \text{MOP} \leq 2$	$> 1,75 \text{ MOP}^{2)}$	30
$\text{MOP} \leq 0,1$	$> 2,5 \text{ MOP}^{3)}$	15 ³⁾

1) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 10 bar, clase 1, diámetro 100 mm. o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo del mismo rango y características.

El tiempo de prueba se puede reducir a 30 min. en tramos inferiores a 20 m. en instalaciones individuales.

2) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 bar a 6 bar, clase 1, diámetro 100 mm. o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo del mismo rango y características.

3) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 bar a 1 bar, clase 1, diámetro 100 mm. o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo del mismo rango y características. Cuando la prueba se realice con una presión de hasta 0,05 bar,

ésta se debe verificar con un manómetro de columna de agua en forma de U con escala ± 500 m.c.a. como mínimo o cualquier otro dispositivo, con escala adecuada, que cumpla el mismo fin.

El tiempo de prueba puede ser de 10 min. si la longitud del tramo a probar es inferior a 10m.

3.7.1.2.- Comprobación de la estanqueidad en conjuntos de regulación.

La estanqueidad de las uniones de los elementos que componen los conjuntos de regulación y de las uniones de entrada y salida, se debe comprobar a la presión de operación correspondiente mediante detectores de gas, aplicación de agua jabonosa, u otro método similar.

3.7.2.- Pruebas previas al suministro y puesta en servicio

Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora deberá disponer de la documentación técnica de la instalación receptora, según lo establecido en la legislación vigente conforme se indica en la UNE 60670-9.

Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora debe proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Llevadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora debe extender un Certificado de Pruebas Previas y debe solicitar para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.

3.7.2.1.- Puesta en servicio

Para la puesta en servicio de una instalación suministrada desde una red de distribución o desde depósitos de GLP, la empresa distribuidora debe proceder a realizar las comprobaciones y verificaciones establecidas en las disposiciones que al respecto le son de aplicación.

Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la empresa distribuidora debe realizar, además las siguientes operaciones:

- Comprobar que queden cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.
- Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas, precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o pendientes de poner en marcha.

- Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso más general deber ser: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, las instalaciones individuales que sean objeto de puesta en servicio.

La operación de purgado se debe realizar con las precauciones necesarias, asegurándose que al darla por acabada no existe mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

3.7.3.- Verificación del mantenimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos en su instalación

La UNE 60670-10 establece las directrices necesarias para verificar que las condiciones de seguridad del aparato, una vez instalado, se mantienen de forma correcta.

Previamente a la puesta en marcha de un aparato a gas, se debe comprobar que está preparado o es adecuado para el tipo de gas que se le va a suministrar, que el aparato lleva el marcado requerido por la legislación vigente y que el local cumple con los requisitos de la Norma 60670 que le sean de aplicación en función del tipo de aparato en cuestión.

La puesta en marcha de aparatos a gas conducidos (de circuito abierto y estanco), de vitrocerámicas de fuegos cubiertos, de generadores de aire caliente para calefacción directa por convección forzada que, independientemente de su consumo calorífico nominal, cumplan con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 525 y de aparatos suspendidos de calefacción por radiación, bien sean de tipo tubo radiante o radiadores luminosos, debe incluir la realización de un certificado de puesta en marcha según lo dispuesto en la legislación vigente.

3.7.3.1. Comprobaciones para la puesta en marcha de los aparatos a gas

Una vez instalado el aparato de gas, para su puesta en marcha se deben realizar las comprobaciones necesarias que aseguren su buen funcionamiento.

Así, siempre se deben efectuar las comprobaciones indicadas por el fabricante en el manual de instrucciones de cada aparato y además, como mínimo y en función del tipo de aparato, las operaciones indicadas en la siguiente tabla.

Aparatos a gas (Tipos según UNE-CR 1749)							
Comprobaciones a realizar	Aparatos de circuito abierto no conducidos (Tipo A)				Aparatos de circuito abierto conducidos (tipo B)		Aparatos de circuito estanco (tipo C)
	Cocinas, encimeras y hornos	Vitrocerámicas de fuego cubierto y generadores de aire caliente	Aparatos suspendidos de calefacción por	Otros	Tiro Natural	Tiro forzado	

		según UNE-EN 525	radiación				
Correcto montaje del aparato	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Estanquidad de la conexión del aparato	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Análisis de los productos de la combustión	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI
Medición del CO-ambiente	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Tiro del conducto de evacuación	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO

Si no se obtienen resultados positivos en todas las comprobaciones indicadas, la llave de aparato debe quedar cerrada, bloqueada y precintada.

3.7.3.2. Montaje del aparato

Se debe comprobar que el montaje del aparato se ha realizado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

3.7.3.3. Comprobación de la estanquidad de la conexión del aparato

En la puesta en marcha de cualquier aparato a gas, con la llave de conexión de aparato abierta y con los mandos del aparato cerrados, se debe realizar la comprobación de la estanquidad de todas las uniones comprendidas entre la llave de conexión de aparato y el propio aparato, excluido éste, empleando cualquier método cualitativo adecuado al propósito de los indicados en el apartado 6.1 de la Norma UNE 60670-11:2005

3.7.3.4. Análisis de los productos de la combustión

En los aparatos de evacuación conducida (tipos B y C), vitrocerámicas de fuegos cubiertos y generadores de aire caliente de calefacción directa por convección forzada que, independientemente de su consumo calorífico nominal, cumplan con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 525, se debe seguir el procedimiento descrito en el Anexo A de la UNE 60670-10:2005 para determinar sobre los productos de la combustión cuál es la concentración de monóxido de carbono (CO) corregido no diluido, salvo en el caso de los generadores de aire caliente, que por su propia concepción, éste se toma ya diluido.

En ningún caso se debe dejar puesto en marcha el aparato si este valor es superior a 1000 ppm. En el caso concreto de los generadores de aire caliente que, independientemente de su consumo calorífico nominal, cumplan con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 525, éstos no deben ser puestos en marcha si superan el valor establecido por dicha norma.

3.7.3.5. Medición del CO-ambiente

En el caso de instalaciones que dispongan de aparatos suspendidos de calefacción por radiación que vierten directamente los productos de la combustión sobre el local a calefactar (tipo A) se debe proceder a efectuar una medición del C- ambiente siguiendo el procedimiento descrito en el anexo B de la UNE 60670-10:2005

3.7.3.6. Comprobación del tiro del conducto de evacuación

Se debe realizar en la puesta en marcha de los aparatos a gas de circuito abierto de tiro natural conectados a conducto de evacuación. Se debe comprobar que el tiro es suficiente y que no se detecta revoco, utilizando un aparato o sistema adecuado al propósito.

En el caso de los aparatos de calefacción de tiro natural, cuando en el local exista un sistema de extracción mecánica que pueda accionarse simultáneamente, la comprobación del tiro del aparato se debe realizar con el extractor mecánico en funcionamiento a la máxima potencia, y con las puertas y ventanas del local cerradas.

En el eventual supuesto de que se detecte revoco en esta comprobación, no se puede poner en marcha el aparato hasta que se resuelva la situación.

3.8.- INSTRUCCIONES DE UTILIZACION Y EMERGENCIA

3.8.1.- Utilización

Siempre que se efectúe la puesta en marcha de las instalaciones proyectadas se procederá con el siguiente protocolo:

- 1.- Comprobación de que todas las llaves de corte están en posición de cerrado.
- 2.- Apertura lenta de la llave correspondiente a la derivación a utilizar.
- 3.- A continuación se abrirá la llave de aparato.
- 4.- Utilización de los aparatos de consumo, según las instrucciones dadas por el fabricante.

3.8.2.- Anomalías de funcionamiento

Dos son las anomalías que suelen presentarse en el funcionamiento de la instalación: cese del flujo de gas o fuga.

La falta de gas en los aparatos de consumo, puede ser debida a los siguientes factores:

Obstrucción de los inyectores y/o quemadores por suciedad.

Obstrucción de los filtros de que están provistos los reguladores de presión.

Fuga de gas.

La percepción del olor característico del odorizante del gas es señal inequívoca de una salida no controlada, sea por apagado de llama o bien por la existencia de fuga.

Una vez determinado que éste es el motivo de la salida de gas, se procederá por el usuario de la forma siguiente:

Cierre inmediato de todas las llaves de corte de la instalación, ya mencionadas, siguiendo el sentido inverso al empleado para la puesta en marcha; es decir, empezando por las de los aparatos de consumo y terminando por la de abonado.

Ventilación del local por apertura de puertas y ventanas, si la fuga corresponde a aquel.

Comprobación de la no presencia de fuego en las proximidades de la zona de fuga, y prohibición absoluta de actuación sobre enchufes e interruptores eléctricos.

Se avisará urgentemente al Mantenedor de la instalación, quien procederá en consecuencia.

3.9.- MANTENIMIENTO

El titular de la instalación o en su defecto los usuarios, serán los responsables del mantenimiento, conservación, explotación y buen uso de la instalación de tal forma que se halle permanentemente en disposición de servicio, con el nivel de seguridad adecuado. Asimismo atenderán las recomendaciones que, en orden a la seguridad, les sean comunicadas por el suministrador.

Para ello, deberán disponer de un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa instaladora autorizada, que disponga de un servicio de atención de urgencias permanente, por el que ésta se encargue de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento, de la realización de las revisiones dentro de las prescripciones contenidas en esta norma y de forma especial, del funcionamiento de la protección contra la corrosión, protección catódica y del control anual del potencial de protección o trimestral en el caso de corriente impresa.

Para cada instalación existirá un Libro de Mantenimiento o bien, si la empresa instaladora encargada del mantenimiento dispone de acreditación de su sistema de gestión de calidad implantado, un archivo documental con copia de las actas de todas las operaciones realizadas, que deberá poder ser consultado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, cuando éste lo considere conveniente.

La empresa instaladora encargada del mantenimiento, dejará constancia de cada visita en el Libro de Mantenimiento o en el archivo documental, anotando el estado general de la instalación y, si es el caso, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas de potencial de protección.

El titular se responsabiliza de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento, y de la custodia del Libro de Mantenimiento o copia del archivo documental, así como del certificado de la última revisión periódica Oficial, realizada de acuerdo a lo establecido en la correspondiente ITC.

Las empresas u organismos titulares de la instalación que acrediten poseer capacidad y medios para realizar el mantenimiento de sus instalaciones, podrán ser eximidas de la necesidad del contrato de mantenimiento, siempre que se comprometan a cumplir los plazos de control de la instalación y en las condiciones que fije el órgano competente de la Comunidad Autónoma y teniendo al día el Libro de Mantenimiento o un archivo documental de la instalación desde su puesta en servicio.

3.10.- INSPECCIONES y REVISIONES

La inspección periódica de las instalaciones receptoras alimentadas desde redes de distribución se realizará cada cinco años, y dentro del año natural de vencimiento de este período, los distribuidores de gas combustibles por canalización deberán efectuar una inspección de las instalaciones receptoras de sus respectivos usuarios, repercutiéndoles el coste derivado de aquéllas, según se establezca reglamentariamente y en instalaciones centralizadas de calefacción e instalaciones de más de 70 kW de potencia instalada, la inspección comprenderá desde la llave de edificio hasta la conexión de los aparatos de gas, excluidos estos.

Básicamente la inspección periódica para este tipo de instalaciones, consistirá en la comprobación de la estanquidad 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 UEN 60670-1 y UNE 60670-13

En cualquier caso se requerirá que el personal que realice la inspección esté formado y acreditado en los términos indicados en el Reglamento.

En el caso de que se detecten anomalías de las indicadas en la norma UNE 60670 o UNE 60620, según corresponda, se cumplimentará y entregará al usuario un informe de anomalías

En el caso de que se detecte una anomalía principal, si esta no puede ser corregida en el mismo momento, se deberá interrumpir el suministro de gas y precintar la parte de la instalación pertinente o el aparato afectado, según proceda. A estos efectos se considerarán anomalías principales las contenidas en la norma UNE 60670 o UNE 60620, según corresponda.

Las anomalías secundarias se comunicarán al usuario para que proceda a su corrección. A estos efectos se considerarán anomalías secundarias las contenidas en la norma UNE 60670 o UNE 60620, según corresponda.

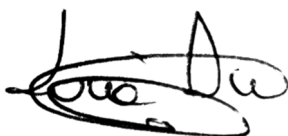
El órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá comprobar en cualquier momento, por sí mismo o a través de un organismo de control, el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de seguridad establecidos en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus ITCs (RD 919/2006), de oficio o a instancia de parte interesada, así como en casos de riesgo significativo para las personas, animales, bienes o medio ambiente.

3.11.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, unido al resto de los documentos que integran este Proyecto, se cree haber descrito suficientemente la Instalación a realizar, comprobándose que se cumplen los Reglamentos y Normas enunciados con anterioridad.

Por todo ello es por lo que se somete a la consideración de los Organismos Competentes en su autorización y puesta en marcha, quedando el Técnico firmante a la entera disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

Tudela, Junio de 2.023



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

CALCULOS DE GAS NATURAL

REFORMA DE SALA DE CALDERAS en el Colegio Público Mardones y Magaña situado en C/Escuelas nº 62 de Murchante (Navarra)

Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Situación:	C/ Escuelas, nº62
Localidad:	Murchante
Provincia:	Navarra

4.1.- UTILIZACIÓN DEL GAS Y CONSUMOS PREVISTOS

El Gas Natural se empleará en la sala de caldera, con los consumos indicados en puntos anteriores.

4.2.- CALCULO DE TUBERIAS

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías de Gas, utilizaremos las fórmulas simplificadas de RENOARD, válidas con la condición de que $Q/D > 150$, que toman las siguientes expresiones:

Para presión de gas superior a 100 mbar;

$$Pa^2 - Pb^2 = 48,6 \times s \times Leq. \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Para presión de gas inferior a 100 mbar;

$$Ha - Hb = 232.000 \times s \times Leq. \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Donde:

Pa y Pb	Presión absoluta inicial y final en Kg./cm ² .
Ha y Hb	Presión inicial y final en mm. c.d.a.
S	Densidad ficticia del Gas (1,16)
Leq.	Longitud equivalente de tubería (Leq. = L x 1,2)
Q	Caudal en Nm ³ /h
D	Diámetro interior de la tubería en mm.

La velocidad del Gas en las tuberías se determinará aplicando la siguiente expresión:

$$V = \frac{353 \times Q \times (273 + T)}{Pm \times D^2 \times 273}$$

Donde:

V	Velocidad en m/seg.
Pm	Presión media absoluta en Kg/cm ²
Q	Caudal en Nm ³ /h
D	Diámetro interior de la tubería en mm.

4.2.1.- Tramos con MOP superior a 1bar e inferior a 5 bar

En estos tramos, correspondientes con la instalación a realizar con tubería de PE y a una presión de 1.5 bar entre el tallo y el regulador, tendremos:

	P.C.S.	S	P.inicial	Tramo	Longitud (m)	Nº Mod.	Potencia (kcal/h)	Caudal (Nm³/h)	Tuberías Material	Ø	Presión (mm c.d.a.)			Velocidad (m/s)
				O	A						Perdida	Inicial	Final	
PE63	8545	0,65	0,1500		2	1	357.760	41,87	PE	51,5	1,6	1.500,0	1.498,4	5,023

X1: Nudo inicial del tramo
 X2: Nudo final del tramo
 L: Longitud del tramo (m.)
 Q: Caudal del tramo (Nm³/h.)
 Ø: Diámetro del tramo (pulgadas/mm.)
 P (I): Presión inicial del tramo (mmca.)
 P (F): Presión final del tramo (mmca.)
 P (Perdida): Perdida de carga en el tramo (mmca.)

4.2.2.- Tramos con MOP inferior a 0,15bar

				P.C.S.	S	P.inicial		Tramo	Longitud (m)	Nº Mod.	Potencia (kcal/h)	Caudal (Nm3/h)	Tuberías		Presión (mm c.d.a.)			Velocidad (m/s)	
Cu				8545	0,65	550,0		0	1	22	1	357.760	41,87	CU 51/54	51,0	Perdida	Inicial	Final	
																20,957	550,0	529,0425663	5,59

Máxima pérdida de 20,957 mmca

4.2.3.- Velocidad

En la tabla anterior podemos apreciar que la velocidad máxima será de 5.59 m/s valor admisible.

4.3.- AIRE PARA LA COMBUSTION Y VENTILACION

4.3.1.- Sala de Calderas

La Norma UNE 60-601 exige para estos locales destinados a la instalación de generadores que utilizan combustibles gaseosos, una adecuada entrada de aire para la perfecta combustión del gas en los quemadores y para la ventilación general de la sala.

4.3.1.1.- Ventilación Superior

La ventilación superior de la sala de calderas se realizará por tiro natural, mediante un orificio que comunica directamente con el aire libre, de forma que la distancia de su borde inferior al techo no sea mayor que 30 cm.

La sección total, S , de los orificios expresada en centímetros cuadrados, deberá ser mayor a la obtenida mediante la expresión:

$$S = 10 \times A$$

Donde A es la superficie en planta de la sala de máquinas expresada en metros cuadrados.

La sección total S deberá tener como mínimo un área de 250 cm². Si el orificio es de forma rectangular la sección libre total debe aumentarse un 5%.

En nuestro caso, si utilizamos conductos rectangulares:

Para la ventilación superior, en la parte superior de la pared, se realizará un orificio de evacuación del aire interior de la sala directamente al aire libre, a través de una rejilla, de forma que la distancia de su borde inferior al techo no sea mayor de 30 cm.

$$S = 10 \times A$$

$$10 \times 13,85 = 138,5 \text{ cm}^2$$

Como mínimo 250 cm².

Sección libre en rectangular aumentarse 5%.

$$0.025 \text{ m}^2 \times 1.05 = 0.026$$

Lado mayor no superior a 1,5 veces el lado menor.

Se instalará una rejilla de 30x20 cm con una superficie de 390 cm², sección superior a la mínima exigida y protegida contra la entrada de cuerpos extraños por una malla o rejilla "anti-pájaros".

4.3.1.2.- Ventilación Inferior

Para la entrada de aire para la combustión y ventilación será por medios naturales, siendo en este caso el caudal (m³/h) necesario, superior al obtenido mediante la expresión:

Sección libre entrada aire 5 cm² por cada Kw consumo.

Sección libre entrada aire 5 cm² por cada Kw consumo.
Tenemos $5 \times 416 = 2.080 \text{ cm}^2 = 0.208 \text{ m}^2$

En el interior de la sala de calderas, la parte superior de la rejilla como máximo estará a 0,50 m por encima del nivel del suelo y si se instalan rejillas de forma rectangular, la sección se aumentará en un 5%.

Sección libre en rectangular aumentarse 5%: 0.218 m²
Lado mayor no superior a 1,5 veces el lado menor.

El aire se tomará desde la fachada y la abertura estará protegida por rejilla antipájaros.

Así mismo, estos orificios también deben distar 50 cm de cualquier otra abertura distinta de la entrada de aire practicada en la sala de máquinas.

La rejilla de ventilación inferior será 60x40 cm.

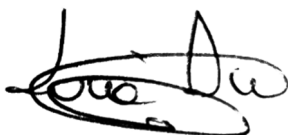
4.3.1.3.- Superficie de débil resistencia

La superficie de baja resistencia mecánica será parte del paramento de la sala en contacto directo con el exterior.

Volumen de la sala de calderas 33,09 m³

La centésima parte es 0.331 m². Por lo tanto la superficie de baja resistencia mecánica como mínimo debe ser 1 m²

Tudela, Junio de 2.023



Ingeniería
L. DURO

Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

PROYECTO: CF-23/07
Reforma de Sala de Calderas en
Colegio Público Mardones y Magaña
situado en la C/Escuelas nº62
de Murchante (Navarra)
Pág. 76

PLIEGO DE CONDICIONES

REFORMA DE SALA DE CALDERAS en el Colegio Público Mardones y Magaña situado en C/Escuelas nº 62 de Murchante (Navarra)

Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Situación:	C/ Escuelas, nº62
Localidad:	Murchante
Provincia:	Navarra

5.1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

El que se publique específicamente para la contratación de las obras incluidas en este Proyecto y por defecto en el REAL DECRETO 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

5.1.1.- Valoración

A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuran en el presupuesto, en los cuales están incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con que se hallan gravados por el Estado, Comunidad Autónoma O Municipio, además de los gastos generales de la contrata.

Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el presente Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

5.1.2.- Forma de pago

Se realizará mediante certificaciones de la obra realizada aprobada por el Ingeniero Director.

5.1.3.- Plazo de ejecución

El contratista dará comienzo a las obras tan pronto como reciba las órdenes del Ingeniero Director y de acuerdo con los plazos legales establecidos.

Las obras deberán seguir el ritmo que determine el Ingeniero Director, con objeto de que estén terminadas en el plazo previsto, que será de dos meses, empezando a contarse a partir de la formalización del contrato.

5.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

5.2.1.- Características mínimas que deben reunir los equipos y materiales

3.2.1.1.- Seguridad

Los generadores de calor irán dotados de 2 termostatos, el de regulación del quemador, de rearme automático y otro tarado a una temperatura algo superior, y que en caso de que actúe, sólo podrá ser rearmado automáticamente.

5.2.1.2.- Regulación y ahorro energético.

Los generadores de calor seleccionados tienen un rendimiento superior al mínimo establecido por el RITE, puesto que:

$R = 97,90\%$ a plena carga y $108,1\%$, al 30% de carga $> 93,85^*$

* Condiciones establecidas en el RD 275/1995, de 24 de febrero.

No obstante la Dirección Facultativa conjuntamente con el servicio técnico de la marca comprobará in situ, efectuada la instalación, la veracidad de dichas cifras, adoptando si fueran necesarias, medidas correctoras apropiadas.

A efectos de ahorro energético se ha previsto el aislamiento de las tuberías, según se indica a lo largo de ésta Memoria.

El sistema de regulación, conforme a lo descrito en apartados anteriores quedará preparada para la posible conexión de un MODEM y realizar un control y/O telegestión.

5.2.1.3.- Fraccionamiento de Potencia

Con el quemador modulante, se cumple con el fraccionamiento de potencia exigido en la IT 1.2.4.1.2.3., tabla 2.4.1.1.

5.2.2.- Condiciones de suministro y ejecución

Todas las obras se ejecutarán con arreglo al siguiente Pliego de Condiciones y demás documentos del Proyecto, así como a los detalles e Instrucciones que oportunamente facilite el Ingeniero Director.

5.2.3.- Garantías de calidad y control de recepción en obra

En punto específico del presente pliego de condiciones se indicarán las garantías que sobre la calidad de los materiales y su instalación, deberá ofrecer el contratista.

El Director de obra se reservará el derecho de no aceptar materiales ó equipos que no cumplieran con los estándares previstos en las mediciones y presupuesto del Proyecto.

5.2.4.- Montaje. Protocolo de pruebas

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los aparatos y equipos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los previstos en Proyecto y los reales obtenidos en las pruebas.

5.2.4.1.- Rendimiento de Caldera

Se ajustarán los quemadores a las potencias de los generadores, verificando al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador.

5.2.4.2.- Seguridad

Se comprobará el tarado de todas las válvulas de seguridad y de los termostatos de seguridad.

5.2.4.3.- Pruebas de estanquidad de las redes

Todas las redes de circulación de fluidos portadores, deben ser probadas hidrostáticamente, antes de quedar ocultas por las obras o el aislante.

Se considerarán válidas las pruebas realizadas de acuerdo a UNE 100551 o UNE-ENV 12108. El procedimiento a seguir, comprenderá las fases que se relacionan en la IT 2.2.

5.2.4.4.- Otras Pruebas

La estanquidad de las chimeneas se realizará siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En lo que respecta a los sistemas de control y medición, se consideraran válidas las pruebas que se realicen de acuerdo a la UNE-EN 12599:01.

5.2.5.- Control de ejecución de la instalación

5.2.5.1.- Condiciones de carácter general

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que previenen los documentos que componen este Proyecto, o que se determinen en el transcurso de la obra.

5.2.5.2.- Reconocimiento de los materiales

Antes de su empleo en las obras serán reconocidos por el Ingeniero Director ó persona en quien este delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por su mala calidad, falta de dimensiones u otros defectos no se estimen admisibles por aquel, se retirarán inmediatamente.

Este reconocimiento previo de los materiales no constituye su recepción definitiva y el Ingeniero Director podrá quitar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente, aún a costa, si fuese preciso, de deshacer la obra con ellos ejecutada. Por tanto la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de estas obligaciones no cesará mientras no sean recibidas definitivamente las obras en que aquellos se hayan empleado.

5.2.5.3.- Obras no especificadas en este Pliego

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de obra que no estuviese especificada en el presente Proyecto, el contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba del Ingeniero Director, estableciéndose si es preciso los correspondientes precios contradictorios de las nuevas unidades de obra, de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Contratas del Estado.

5.2.5.4.- Obras mal ejecutadas

Será obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar toda obra no efectuada con arreglo a las prescripciones de este Pliego de Condiciones y las Instrucciones del Ingeniero Director, sin que le sirva de pretexto el que el Director ó sus delegados no notaran la falta durante la ejecución.

5.2.6.- Control de la instalación terminada

5.2.6.1.- Ensayos

Antes de que se realice la inspección final de calidades y cantidades de los materiales instalados, por parte de la dirección de obra para proceder, en su caso, a la recepción provisional, deberán realizarse, las mediciones mínimas exigidas, siendo optativo por parte de la Dirección de obra otro tipo de mediciones o pruebas si lo considera necesario para la recepción provisional.

Estas pruebas podrán realizarse conjuntamente con un representante de la propiedad y aquellas personas que la Dirección determine. La forma de realizar las mediciones será acorde con alguna de las Normas actualmente reconocidas.

Los resultados obtenidos serán presentados en el protocolo de pruebas correspondiente, dentro de los 15 días siguientes a la realización de las mismas.

Posteriormente a la recepción provisional y antes de realizar la recepción definitiva, todas las mediciones indicadas anteriormente, serán realizadas una vez en invierno con las mínimas consideradas. Previamente a estas mediciones, se notificará a la Dirección de Obra la realización de las mismas.

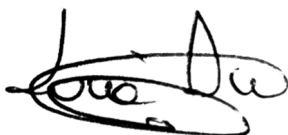
5.2.6.2.- Garantías

El contratista garantiza:

- Que todos los materiales utilizados en la ejecución de las obras, son nuevos y libres de defectos.
- Todos los materiales y mano de obra suministrados por un año, a partir de la fecha de recepción definitiva de las instalaciones y se comprometerá durante este periodo a reemplazar libre de costo alguno para la propiedad, cualquier material que resultase defectuoso.
- Que los materiales suministrados son de la calidad especificada, siendo responsable además de todas las obras que forman parte del Proyecto, tales como aparatos, aislamiento, cableado, etc.

En todos los casos el contratista deberá adaptarse a la normativa Oficial vigente, caso de discrepancia con el Proyecto, deberá exponer estas a la Dirección Técnica para su posterior decisión.

Tudela, Junio de 2.023



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

REFORMA DE SALA DE CALDERAS en el Colegio Público Mardones y Magaña situado en C/Escuelas nº 62 de Murchante (Navarra)

Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Situación:	C/ Escuelas, nº62
Localidad:	Murchante
Provincia:	Navarra

6.1.- MEMORIA INFORMATIVA

6.1.1.- Datos de la obra

6.1.1.1.- Denominación

"PROYECTO REFORMA DE SALA DE CALDERAS en el Colegio Público Mardones y Magaña de Murchante, C/ Escuelas, 62.

6.1.1.2.- Emplazamiento

El edificio está situado en la calle Escuelas, nº 62 de Murchante (Navarra).

6.1.1.3.- Presupuesto

El presupuesto de ejecución material del Proyecto según presupuesto adjunto.

6.1.1.4.- Plazo de Ejecución

El plazo de ejecución previsto es de 1 mes.

6.1.1.5.- Número de trabajadores

El número de trabajadores establecido, en base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra es de 4 operarios

6.1.1.6.- Propiedad

Ayuntamiento de Murchante.

6.1.1.7.- Volumen de mano de obra

Es inferior a 500 jornadas. Se estima que la obra se realizará en un plazo aproximado de 20 días hábiles, con una media de 4 trabajadores, lo que hace un total de 80 jornadas laborales de volumen de obra.

6.1.1.8.- Edificios colindantes

Polideportivo Municipal.

6.1.1.9.-Topografía

El edificio tiene una altura de Baja+2.

6.1.1.10.- Climatología

Continental, con diferencias de temperatura notables.

6.1.1.11.- Centro de asistencia más próximo

Consultorio Médico de Murchante y Hospital Reina Sofía de Tudela.

6.1.1.12.- Servicios públicos

Dispone de todos los servicios.

6.2.- DESCRIPCIÓN

6.2.1.- Descripción del Edificio

El edificio objeto de proyecto es un colegio público.

El edificio tiene una altura de Planta Baja + 2.

6.2.1.1.- Ubicación de máquinas

Se instalarán en la sala de calderas situada en la Planta baja. Las Características de las máquinas serán las indicadas en la memoria del Proyecto de ejecución de este estudio básico.

6.2.2.- Existencia de antiguas Instalaciones

Parte de la instalación existente se desguazará.

6.2.3.- Suministro de energía Eléctrica

Prevía consulta con la Compañía Suministradora de la Energía Eléctrica y permiso pertinente, se procederá a montar las instalaciones de obra a partir de la red de acometida general de la obra, siendo la tensión de suministro 400V alterna y trifásica a 50 Hz.

6.2.4.- Suministro de agua potable

El suministro se realizará a través de la red general existente.

6.2.5.- Vertido de aguas sucias

El vertido de aguas sucias se acometerá a la red de Saneamiento existente.

6.2.6.- Servicios Sanitarios y Comunes

Se contemplarán como mínimos, las instalaciones de vestuarios y aseos, así como las de botiquín, ateniéndose en todo momento a lo estipulado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

6.3.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Resolver con éxito la prevención de accidentes en la REFORMA de la SALA DE CALDERAS del Colegio Público Mardones y Magaña y poner los medios necesarios para que esta prevención sea efectiva.

6.4.- CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

No presenta ninguna peligrosidad especial estas instalaciones, sino las propias de las técnicas habituales.

6.5.- PROGRAMACIÓN

Se puede estimar en 1 mes la duración de los trabajos contemplados en el capítulo de Instalación en el edificio, lo cual no obliga a una rapidez excesiva, por lo que se considera una posibilidad de riesgo normal

6.6.- TRABAJOS EN INSTALACIONES CLIMATIZACION

Comprende la fase de trabajos de obra de instalación de climatización.

6.6.1.- Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel
- Caída de objetos
- Quemaduras por partículas incandescentes
- Quemaduras por contacto con objetos calientes
- Afecciones en la piel
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Contaminación acústica
- Lumbalgia por sobreesfuerzo
- Lesiones en manos
- Lesiones en pies
- Choques o golpes contra objetos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Incendio
- Explosión

6.6.2.- Normas de carácter general

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas. Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.

Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.

La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

6.6.3.- Protecciones personales

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas, se establecerá la obligatoriedad de uso de **gafas de seguridad**, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las **gafas herméticas** tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar **protectores auditivos**.

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará **cascos protectores** que cumplan las especificaciones.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios **maskarillas respiratorias** buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de su trabajo, **guantes de protección** adecuados a las operaciones que realicen.

Como medida preventiva frente al riesgo de golpes extremidades inferiores , se dotará al personal de adecuadas **botas de seguridad**.

Todos los operarios utilizarán **cinturón de seguridad** dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

6.6.4.- Protecciones Colectivas

- Barandillas en huecos y rodapié
- Plataforma de protección sobre plano de trabajo inferior
- Orden y limpieza en la zona de trabajo

6.7.- INSTALACIONES SANITARIAS DE OBRA

Se contempla la instalación de aseos, y vestuarios según lo estipulado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Dimensiones mínimas:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| - Retretes..... | 1x1,2 mts |
| - Vestuarios | 2 m ² por trabajador |
| - Altura suelo-techo | 2,30 mts |

Número de elementos

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| - Lavabos..... | 1 ud. por cada 10 trabajadores |
| - Duchas | 1 ud. por cada 10 trabajadores |
| - Servicios | 1 ud. por cada 25 trabajadores |
| - Espejos | 1 ud. por cada 25 trabajadores |

Características constructivas:

- Vestuarios y aseos con ventilación directa e independiente.

- Suelos, paredes y techos lisos impermeables.
- Los servicios no tendrán comunicación directa con los vestuarios.

6.8.- BOTIQUÍN

Se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, debiendo estar al cargo de persona capacitada designada por la empresa.

El botiquín contendrá como mínimo agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófugo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Será revisada mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

Tudela, Junio de 2.023



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

PRESUPUESTO

**REFORMA DE SALA DE CALDERAS
en el Colegio Público Mardones y Magaña
situado en C/Escuelas nº 62
de Murchante (Navarra)**

Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Situación:	C/ Escuelas, nº62
Localidad:	Murchante
Provincia:	Navarra

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAPARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 SALA CALDERAS								
01.01	Ud Desmontaje de instalaciones existentes Desmontaje de diversas instalaciones existentes en Sala de Calderas consistente entre otras en: - Desconexión de la tubería de gasoil a la caldera existente. - Desconexión y desmontaje de la instalación eléctrica en acometidas a caldera, bombas, válvulas, sondas y centrales de regulación. - Desconexión y desmontaje del cuadro eléctrico existente. - Desconexión de la caldera existente del circuito de impulsión, retorno y todos los elementos hidráulicos. Así como desmontaje de los elementos hidráulicos no necesarios. - Desmontaje de los colectores. - Desconexión de la chimenea a la caldera existente. - Desconexión de líneas de llenado y vaciado. - Vaciado de los circuitos de calefacción y ACS. - Desmontar la Caldera existente. -Desmontaje elementos hidráulicos - Limpieza de Sala Calderas. Los elementos retirados se transportarán a entidad de recogida y/o reciclaje más cercano. Totalmente desmontado y desconectado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
	Sala Calderas	1				1,00		
						1,00	952,43	952,43
01.02	Ud Vaciado instalación calefacción Vaciado de la instalación individual de calefacción. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
		5				5,000		
						5,00	59,87	299,35
01.03	Ud Sistema de Calderas en Cascada completo Sistema de calderas en cascada completo incluyendo: - 4 calderas DE DIETRICH o equivalente modelo EVODENS PRO AMC115 DIEMATIC. Caldera mural de gas de condensación para calefacción, modelo Evodens Pro AMC 115 de De Dietrich, con cuadro de control DIEMATIC Evolution. CE nº 0063CS3928. Certificaciones B23P, C13(X), C33(X), C63(X), C93(X), C53. Potencia útil máx. a 50/30°C (Pn) de 109,7 kW. Combustible de gas natural L-H o propano. Rendimiento hasta 108% del PCI. Cuerpo de caldera de fundición de aluminio-silicio. Quemador de premezcla de acero inoxidable con superficie de fibras metálicas trenzadas, con modulación de 18% a 100% de potencia. Bajas emisiones contaminantes. Purgador automático y sifón de desagüe. Dimensiones (AlxAnxPr) 750x500x500 mm. Peso de 68 kg. Clase de protección eléctrica IP X4D. - Puesta en marcha. - 1 Ud Combinación cascada en alineación Ple LV 416KW DE DIETRICH. Estos sistemas incluyen: - Botella de equilibrado. - Colector de conexión de las calderas que incluye los tubos de conexión para la salida y el retorno de calefacción de DN65 - Los tubos de conexión del gas de DN50 y las bridas. - Las bombas de caldera (primario) modulantes con índice de eficiencia energética EEI>0.23 - Los kits de conexión de caldera con el grifo de salida, el grifo de retorno multifunción (con grifo de llenado y vaciado, válvula de aislamiento, válvula antiretorno, válvula de seguridad y conexión para un vaso de expansión) y la llave de gas.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAPARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- Los montantes de soporte para instalación en pie. - La sonda de impulsión más vaina y el cable de conexión de bus entre calderas. - 1 Ud SA3 Sistema Neutralización condensados DN2 S/bomba hasta 450 - 3 Uds Sonda para depósito acumulador, Incluye 1 sonda para gestionar un depósito de inercia con regulación mural DIEMATIC Evolution. - 4 Uds HC252 Aislamiento Kit Conexión Hidráulico Caldera DE DIETRICH. - 4 Uds HC213 Aislamiento Colector DE DIETRICH. - 1 Ud HC215 Aislamiento Botella Compensación >350KW DE DIETRICH. - 4 Uds AD332 GTW 08 INTERFACE MODBUS DE DIETRICH. Totalmente instalada y conexionada, incluido accesorios instalación, pequeño material y mano de obra de instalación, pruebas y puesta en marcha por S.A.T. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1			1,00		
						1,00	30.020,08	30.020,08
01.04	Ud Chimenea de evacuación de humos Chimenea de evacuación de humos que incluye la conexión de las diferentes salidas de humos de las cuatro calderas de la cascada a una única chimenea. Esta chimenea con entrada por el hueco de la chimenea existente en techo de Sala de Calderas y discurrirá por dentro de esta chimenea por fachada del edificio anexo hasta cubierta. Consta de: - 4 Uds DY907 Adaptador BI-Flujo Ø100MM P/INNOVENS PRO MCA DE DIETRICH. - 4 Uds Válvula Salida Caldera 100MM Polipropileno. - 4 Uds Manguito toma de muestras 100MM Polipropileno. - 4 Uds Tramo chimenea 0,5MT 100 M-H Polipropileno. - 6 Uds Tramo chimenea 1MT 100 M-H Polipropileno. - 4 Uds Colector DN250 Con toma a 100 PPS - 4 Uds Codo 90 100 M-H Polipropileno. - 3 Uds Tramo chimenea 1MT 250 M-H Polipropileno. - 1 Ud Tape desagüe condensados 250MM. - 1 Ud Sifón desagüe vertical Polipropileno. - 1 Ud Te recoge Condensados 250 Polipropileno. - 2 Uds Codo 45 250 M-H Polipropileno. - 2 Uds Codo 90 250 M-H Polipropileno. - 4 Uds Tramo Chimenea 2MT 250 M-H Polipropileno. - 1 Ud Terminal 250 Cono Salida Libre. Obra civil necesaria para terminación de chimenea Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1			1,00		
						1,00	2.659,96	2.659,96
01.05	Ud Instalación hidráulica Instalación hidráulica consistente en: - 1 Ud vaso expansión 400 litros - 4 Uds Válvula Seguridad Dudo 11/4 11/2 4 Bar - 20 Uds Termómetro 120°C 5CM Posterior Ø80 WAFT - 20 Uds Vaina Termómetro 5 CMS WAFT - 5 Uds Manómetro Glicerina 6 Bar Radial Ø63 WAFT - 5 Uds Válvula TULLER Palanca HH 1/2 PN30 TULLER - 7 Uds Válvula Mariposa WAFER 80 PN16 Con Palanca TULLER - 1 Ud RFX Separador Lodos Acero EXDIRT D DN100 BRIDAS PN16 - 2 Uds KIT Contador CALORIAS SHARKY TH MBUS DN100/360 PT500+PORTA - 5 Uds Grifo de desagüe general de 1 1/2" - 25 Uds Llave corte 1 1/4". - 7 Uds Filtro 1 1/4". - 1 Ud Bomba Magna 1-32-60 - 9 Uds Válvula retención 1 1/4". - 1 Ud Válvula 3 vías DN25.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAPARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- 1 Ud Vaso expansión 24 litros. - 1 Ud Bomba Magna 1-25-40. - 5 Uds Bomba Magna 32-120. - 6 ML Tubo UNE-EN 10255 5 SERIE M LISO NEGRO - 6 ML Coquilla ST Climatización 40MM 140 RUBAFLEX - 4 Uds CAPS Forjado DIN 28011 5. - Manguitos de 1/2", 1", 1 1/4", 2", 3", 4" en colector necesarios. - 5 Uds RFX Purgador Automático EXVOID T 1/2 Todos los elementos hidráulicos necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			1			1,00		
						1,00	19.039,94	19.039,94
01.06	Ud Llenado instalación calefacción Llenado de instalación de calefacción y purgador de radiadores. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			5			5,000		
						5,00	59,87	299,35
01.07	Ud Instalación eléctrica Instalación eléctrica consistente en: - Cableado eléctrico con cable libre de halógenos bajo tubo metálico flexible con conexiones con racor - Cuadro eléctrico con los elementos de protección y maniobra. - Integración en dicho cuadro de los elementos necesarios de regulación y control del sistema de calefacción. - Etiquetado de la instalación. - Contador energía eléctrica. Totalmente instalado y conexionado. Realizado todo según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			1			1,00		
						1,00	3.118,48	3.118,48
01.08	Ud Partida Regulación del Edificio Partida de Regulación de la Sala de Calderas para el control de tres circuitos de calefacción. Dicha partida incluye: - Sistema de cableado de control. - Instalación de sonda exterior de temperatura. - Sistema de control web, autómata Midam y pantalla de control. - Trabajos de ingeniería de sistemas. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			1			1,00		
						1,00	8.081,79	8.081,79
01.09	Ud Aplique LED 24w Aplique marca PHILIPS o equivalente, modelo Coreline Aplique, WL120VLED16S, adosable a pared o techo, tecnología LED, IP65, IK10, rectangular, difusor policarbonato opal, casquillo termoplástico reforzado con fibra de vidrio, blanco, 1600 lm, 24 w, conexión eléctrica, montaje y conexiones, totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			1			1,00		
						1,00	72,09	72,09

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAPARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.10	Ud Luminaria Estanca WT120C LED 60S con sensor presencia Luminaria Estanca marca PHILIPS o equivalente, modelo Coreline Estanca, WT120C LED60S PSU L1500, carcasa y difusor de policarbonato de alta calidad, carcasa de color gris (RAL 7035), temperatura de color 4000 K, CRI>=80, IK08, IP65, 48w, 6000 lm, con sensor de presencia incluido, equipo electrónico, montaje y conexiones, totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			2			2,00		
						2,00	209,79	419,58
01.11	Ud Emergencia NAOS N6 (EVC)+ KES NAOS Luminaria de emergencia marca Daisalux serie NAOS N6 (EVC) + KES NAOS, de 1 hora de duración, 237,6 lúmenes, no permanente LED Autotest, IP43 IK04, Clase II, batería LiFePO4, KES NAOS IP66 IK10, incluso conexión eléctrica, montaje y conexiones, totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			2			2,00		
						2,00	71,81	143,62
01.12	Ud Punto de emergencia superficie Punto de emergencia superficie con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2,5 mm2 cero halógenos marca General Cable o equivalente bajo tubo rígido 25 mm de diámetro cero halógenos marca AISCAN o equivalente, con parte proporcional de cajas de superficie de paso y derivación, fijaciones, accesorios de unión y derivación, bornas, totalmente conexionado e instalado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			2			2,00		
						2,00	42,18	84,36
01.13	Ud Punto de luz superficie Punto de luz superficie con cable de cobre H07Z1-K (AS) de 2,5 mm2 cero halógenos marca General Cable o equivalente, bajo tubo rígido 25 mm de diámetro cero halógenos marca AISCAN o equivalente, parte proporcional de cajas de superficie de paso y derivación, fijaciones, accesorios de unión y derivación, bornas, totalmente conexionado e instalado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			3			3,00		
						3,00	55,44	166,32
01.14	Ud Interruptor-conmutador estanco IP55 Interruptor-conmutador estanco marca LEGRAND o equivalente, monoblock IP-55 con protección de goma, IK-07, de montaje en superficie, equipado con piloto de señalización, 10/16 A, incluso montaje y conexiones, totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			2			2,00		
						2,00	10,14	20,28

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.15	Ud Punto de interruptor superficie Punto de interruptor superficie realizado con conductores de Cu, en colores normalizados, marca GRUPO GENERAL CABLE o equivalente, de 2x1,5+TT1,5 mm ² tipo RDT-k 0.6/1Kv en recorridos generales y 07Z1-K 750V en derivaciones, canalizado mediante bandeja de rejilla tipo REJIL-BAND o equivalente en recorridos generales (no incluida la bandeja), y en montaje superficie bajo tubo rígido M 20 mm., marca QUINTELA o equivalente en canalizaciones secundarias, libre de halógenos, totalmente instalado y conexionado, incluso parte proporcional de línea de alimentación, cajas de registro, pequeño material, etc. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.								
			2				2,00		
							2,00	16,36	32,72
TOTAL CAPÍTULO 01 SALA CALDERAS									65.410,35

CAPÍTULO 02 INSTALACION DE GAS

02.01	Ud ACOMETIDA GAS PE SDR 11 63MM Acometida de gas que une la red de distribución de gas de la empresa suministradora con la llave de acometida, formada por tubería enterrada de polietileno de alta densidad SDR 11, de 63mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales, collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red y llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40cm, colocada sobre solera de hormigón en masa de 15cm de espesor y cerrada superiormente con tapa de PVC. Incluso hormigón en masa para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexionada y probada.								
			1	10,00			10,00		
							10,00	457,25	4.572,50
02.02	Ud ARMARIO GAS OBRA CIVIL Ejecución de armario obra civil en fachada edificio, dimensiones interiores aproximadas 200 x 100 x 50cm, para situar conjunto de regulación MPB-MPA, contador de gas natural, electroválvula corte y accesorios, incluso puerta metálica cerradura normalizada GN y ventilaciones a exterior, accesorios y mano de obra de ejecución.								
			1				1,00		
							1,00	585,56	585,56
02.03	Ud ARMARIO REGULACIÓN 65m³/h PARA 1 CONT G-40 Suministro y colocación de armario de regulación de caudal nominal 65 m ³ /hora, mod.ARM-25 de Eurocobil o similar, compuesto de: toma de presión de entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para PE20/PE32/acero 1", filtro, regulador para una presión de salida de 22bar, válvula de seguridad situada a la salida del contador G-16 (no incluido en este precio), puente de contador, válvula de 3 vías portamanómetro, manómetro, base de enchufe rápido y armario de aluminio lacado blanco de 1.000x1.000x300 mm, para instalación receptora de un edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial. Incluso elementos de fijación y vaina de PVC. Totalmente montado, conexionado y probado.								
			1				1,00		
							1,00	4.343,89	4.343,89

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAPARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04	MI TUBERÍA DE COBRE 51/54mm Suministro e montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexi-nada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incli-das en este precio).							
			1	10,00		10,00		
						10,00	26,46	264,60
02.05	MI TUBERÍA DE COBRE 51/54mm C/VAINA Suministro e montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor, con vaina metálica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexi-nada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (includas en este precio).							
			1	12,00		12,00		
						12,00	39,77	477,24
02.06	Ud SISTEMA DETECCIÓN GAS 2 ZONAS Sistema de detección automática de gas natural compuesto de 2 sondas conectadas a central de de-tección automática de gas natural para 2 zonas, con grado de protección IP54, con instalación en su-perficie, 2 barras de leds que indican el estado de funcionamiento, el estado de las sondas y la con-centración de gas medida por la sonda de cada zona, 2 niveles de alarma, un relé aislado al vacío para cada nivel de alarma con los contactos libres de tensión y fuente de alimentación de 230 V, ali-mentador auxiliar, electroválvula de acero inoxidable, normalmente cerrada y 1 sirena con señal ópti-ca y acústica. Incluso cable unipolar y canalización de protección de cableado. Totalmente instalada y probada, lista para su funcionamiento.							
			1			1,00		
						1,00	1.828,92	1.828,92
02.07	ud VENTILACION INFERIOR DIMENSIONES 60x40 cm Ejecución de ventilación inferior en fachada sala de calderas a patio colegio, mediante abertura direc-ta a exterior de dimensiones 60x40cm.,incluidas rejillas de lamas, materiales accesorios, ayudas al-bañilería y mano de obra de ejecución. (La parte superior de la rejilla quedará a menos de 50cm del suelo de la sala calderas)							
			1			1,000		
						1,00	150,00	150,00
02.08	ud VENTILACION SUPERIOR DIMENSIONES 30x20cm Ejecución de ventilación superior en fachada sala de calderas a patio colegio, mediante abertura di-recta a exterior de dimensiones 30x20cm.,incluidas rejillas de lamas, materiales accesorios, ayudas al-bañilería y mano de obra de ejecución. (La parte inferior de la rejilla quedará a menos de 30 cm del techo de la sala							
			1			1,000		
						1,00	80,00	80,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACION DE GAS									12.302,71

CAPÍTULO 03 INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS

03.01	Ud Central detección incendios Central de detección de incendios 4 zonas, incluso juego de baterías recargables 12V, totalmente instalada y probada, según CTE/DB-SI 4. Marca COFEM o equivalente. Modelo CLVR STD, totalmente instalada y conexionada. Incluido juego de baterías 24v 6A. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1			1,00			
						1,00		237,96	237,96
03.02	Ud Detector termovelocimétrico Detector termovelocimétrico, alimentación de 13 a 30 V sin polaridad, consumo en reposo 40 uA (a 18V), consumo en alarma 40 m (a 18 v), indicador led rojo, humedad 20-95%HR, temperatura -10°C a +90°C, fabricados de acuerdo con los procedimientos establecidos en la norma UNE 66902 de aseguramiento de Sistema de Calidad, concesión de marca de conformidad a la norma UNE 23007 parte 5 por AENOR , según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR, totalmente instalado y conexionado y pruebas. Marca COFEM o equivalente, modelo A30XTA. Zócalo alto A30X STD. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		2			2,00			
						2,00		23,84	47,68
03.03	Ud Sirena acústica interior Sirena de alarma de incendios interior acústica, 24 sonidos programables mediante switch, potencia acústica 103 dB, control de volumen, grado de protección IP65, resistente a cambios bruscos de temperatura, posibilidad de base adicional para tubo visto, rango de funcionamiento de 9 a 28 Vcc, consumo de alarma 18 mA, totalmente instalada, según CTE/DB-SI 4. Totalmente instalada y conexionada. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1			1,00			
						1,00		95,70	95,70
03.04	Ud Sirena acústica exterior Sirena acústica exterior, alarma de sabotaje propio independiente de la central, disparo de la sirena, flash independientes, tres sabotajes distintos, frontal, tapa y pérdida de alimentación, entrada de alarma por negativo y positivo, indicador de funcionamiento mediante leds, modo test para prueba de sirena, dos altavoces, sonido 85 dBA cumpliendo la regulación española, consumo de la sirena en reposo 65 dBA, consumo flash en alarma de 135 dBA, consumo máximo en alarma 345 mA, flash con un ratio de interferencia de 120/min y una potencia de 3w, en alarma tiene 5 ciclos de 45 segundos activada, normativa española, conexionada y probada, según CTE/DB-SI 4. Totalmente instalada y conexionada. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1			1,00			
						1,00		71,74	71,74

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAPARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.05	Ud Punto distribución incendios Punto de distribución incendios, realizado con tubo corrugado no propagador de la llama marca AIS-CAN mod CHF o equivalente, diámetro nominal 20 mm , IP-54, grado de protección 7 según norma UNE20 324, resistencia al impacto >2J a -5°C y a la compresión >320 N, libre de halógenos norma UNE-EN 50 267.2.2, incluso p.p.de fijaciones y accesorios de unión y derivación, conductor eléctrico unipolar de cobre trenzado y apantallado libre de halógenos, color rojo, clase V, resistente al fuego, sección 2x1,5 mm2, cajas de registro y derivación, bornas, cableado, conectado y funcionando. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			4			4,00		
						4,00	76,34	305,36
03.06	Ud Placa señaliz.plástic.297x210 Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores) de 297x210 en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente instalado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			2			2,00		
						2,00	11,08	22,16
03.07	Ud SELLADO DE PATINILLOS Y PENETRACIONES Suministro e instalación de sistema de sellado de penetraciones y/o patinillos con revestimiento ignífugo formado por pasta acuosa, Conlit Flaba "ROCKWOOL", de alta elasticidad y ligeramente intumescente, de color blanco, o mediante sistema con propiedades similares que garantice la resistencia al fuego requerida en proyecto, aplicada en capas con espátula o pistola de alta presión, para evitar que un fuego se propague de un sector de incendio a otro a través del hueco por donde pasan los cables o tuberías de las instalaciones. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte.							
			4			4,00		
						4,00	61,26	245,04
03.08	Ud Extintor auto. ABC 6 kg. pr.Inc. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, marca EXMON o equivalente, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, totalmente instalado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			2			2,00		
						2,00	35,79	71,58
03.09	Ud Extintor CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 5 kg. de agente extintor, marca EXMON o equivalente, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110, totalmente instalado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			1			1,00		
						1,00	85,24	85,24
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS								1.182,46

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL									
04.01	m2 FALSO TECHO YESO LAMINADO SECTORIZACIÓN EI120 Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido liso, con resistencia al fuego EI 120, sistema Placo Fire EI 120 "PLACO", o similar, formado por dos placas de yeso laminado UNE-EN 15283-1 GM-F / 1200 / 2500 / 25 / con los bordes longitudinales cuadrados, Glasroc F25 "PLACO", formada por un alma de yeso de origen natural, reforzada por la inclusión en la masa de velos no tejidos de fibra de vidrio, atornilladas a una estructura portante de perfiles primarios F530 "PLACO". Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta y cinta para el tratamiento de juntas, accesorios de montaje, y recibido de las cajas para alojamiento de registros y de paso de instalaciones. Totalmente terminado.								
			13,85				13,85		
			1,46				1,46		
							15,31	141,46	2.165,75
04.02	M2 FÁB. LADRILLO 1/2 P. HUECO DOBLE M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/ DB-SE-F.								
			1	2,00	1,20		3,007,20		
							7,20	18,44	132,77
04.03	M2 ENFOSC. MAESTR. FRAT. M 10 VERT. M2. Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M 10 según UNE-EN 998-2, sobre paramentos verticales con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.								
			1	2,00	1,20		3,007,20		
			1	1,00	18,50		3,0055,50		
							62,70	12,43	779,36
04.04	M2 PINTURA PLÁSTICA BLANCA M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.								
			1	2,00	1,20		3,007,20		
			1	1,00	18,50		3,0055,50		
			13,85				13,85		
			1,46				1,46		
							78,01	5,36	418,13
04.05	Ud SUPERFICIE DÉBIL RESISTENCIA Ejecución de superficie débil resistencia en fachada sala de calderas a calle Florida, mediante abertura directa a exterior de dimensiones 220x53cm., incluidas rejillas de lamas, materiales accesorios, ayudas albañilería y mano de obra de ejecución.								
			1				1,000		
							1,00	320,00	320,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAPARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06	Ud PUERTA CORTAF. EI2/60/C5 2H. 1800 mm. Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/60/C5 según UNE EN-13501-2; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de dos hojas abatibles de 1800x2000 mm. con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático ,cierre exterior con llave y fácil apertura interior y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.Instalada.							
			2			2,000		
						2,00	500,00	1.000,00
TOTAL CAPÍTULO 04 OBRA CIVIL							4.816,01	

CAPÍTULO 05 DESGUACE INSTALACION EXISTENTE

05.01	Ud Desguace instalación de combustibles. Desguace completo de instalación de combustibles para calefacción (Gasóleo-C), incluyendo extracción de residuos,gestión de residuos obtenidos, limpieza e inertización de todos los elementos actualmente instalados: deposito, arqueta, grupo bombeo, tuberías, soportes, llaves, filtros, líneas eléctricas, etc.. siguiendo procedimiento establecido en la normativa vigente IP. 06, incluso certificado emitido por empresa autorizada y tramitación de baja de la instalación ante el departamento de industria de Gobierno de Navarra.							
			1			1,000		
						1,00	2.500,00	2.500,00
TOTAL CAPÍTULO 05 DESGUACE INSTALACION EXISTENTE							2.500,00	

CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS

06.01	Ud NOTA: EL CAPITULO SE CERTIFICARA s/DATOS DE OBRA Nota: El capítulo se certificará en base a las demoliciones ejecutadas con los datos utilizados en el proyecto de espesores y esponjamiento incluyendo la gestión total de residuos de la obra s/normativas y la presentación de sus justificantes. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
06.02	M3 GESTIÓN RESIDUOS PLÁSTICOS VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de plásticos a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			15			15,00		
						15,00	12,24	183,60
06.03	M3 GESTIÓN RESIDUOS ACERO Y OTROS METÁLES VALORIZ. Precio para la gestión del residuo de acero y otros metales a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			15			15,00		
						15,00	12,24	183,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAPARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.04	Kg GESTIÓN RESIDUOS ENVASES PELIGROSOS GESTOR Precio para la gestión del residuo de envases peligrosos con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			15			15,00		
						15,00	0,36	5,40
06.05	Kg GESTIÓN RESIDUOS TPAPOS/ ABSORBENT/ROPA GESTOR Precio para la eliminación del residuo de trapos, absorbentes y ropas de trabajo con gestor autorizado por la comunidad autónoma en cuestión. Según operación enumerada D15 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			10			10,00		
						10,00	0,45	4,50
06.06	M3 TRANSPORTE RESIDUOS PELIGROSOS Tasa para el transporte de residuos peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma. Sin incluir gestión de los residuos. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			4			4,00		
						4,00	31,62	126,48
TOTAL CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS								503,58

CAPÍTULO 07 CONTROL DE CALIDAD

07.01	Ud Gestión documentación Gestión de fichas técnicas, marcados CE, sistemas de todos los productos que conforman la obra. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			1			1,00		
						1,00	126,68	126,68
TOTAL CAPÍTULO 07 CONTROL DE CALIDAD								126,68

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 08.01 INSTALACIONES DE BIENESTAR

08.01.01	Ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos). Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							
			1			1,00		
						1,00	14,96	14,96
08.01.02	Ud BOTIQUÍN DE URGENCIA/REPOSICION Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			1				1,00		
							1,00	58,11	58,11
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 INSTALACIONES DE BIENESTAR									73,07

SUBCAPÍTULO 08.02 SEÑALIZACIÓN

08.02.01	Ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		2				2,00		
							2,00	3,92	7,84
08.02.02	Ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortiza- ble en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		2				2,00		
							2,00	3,96	7,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.02 SEÑALIZACIÓN									15,76

SUBCAPÍTULO 08.03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

08.03.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		2				2,00		
							2,00	2,10	4,20
08.03.02	Ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certifi- cado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1				1,00		
							1,00	0,16	0,16
08.03.03	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1				1,00		
							1,00	3,22	3,22
08.03.04	Ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURAPARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			1			1,00		
						1,00	0,82	0,82
08.03.05	Ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1			1,00		
						1,00	8,32	8,32
08.03.06	Ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1			1,00		
						1,00	3,60	3,60
08.03.07	Ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		2			2,00		
						2,00	15,49	30,98
08.03.08	Ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		2			2,00		
						2,00	3,23	6,46
08.03.09	Ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		2			2,00		
						2,00	10,22	20,44
08.03.10	Ud ALMOHADILLA DE POLIURETANO Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		1			1,00		
						1,00	6,72	6,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN								84,92

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

SUBCAPÍTULO 08.04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

08.04.01	Ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.								
			1				1,00		
							1,00	26,27	26,27
08.04.02	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.								
			2				2,00		
							2,00	56,48	112,96
TOTAL SUBCAPÍTULO 08.04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								139,23	
TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD								312,98	

CAPÍTULO 09 LEGALIZACION

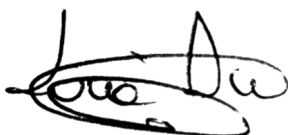
09.01	Ud Legalización OCA Legalización OCA. Documentación de Empresa Autorizada, Tramitaciones y Tasas Administrativas (OCAs, Industria, etc.) necesarias en las inspecciones previas y puesta en servicio de la instalación térmica que está incluida en todas las partidas y capítulos presupuestados. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.								
			1				1,00		
							1,00	350,00	350,00
TOTAL CAPÍTULO 09 LEGALIZACION								350,00	
TOTAL								87.504,77	

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	SALA CALDERAS	65.410,35	74,75
2	INSTALACION DE GAS	12.302,71	14,06
3	INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	1.182,46	1,35
4	OBRA CIVIL.....	4.816,01	5,50
5	DESGUACE INSTALACION EXISTENTE.....	2.500,00	2,86
6	GESTION DE RESIDUOS.....	503,58	0,58
7	CONTROL DE CALIDAD	126,68	0,14
8	SEGURIDAD Y SALUD.....	312,98	0,36
-08.01	-INSTALACIONES DE BIENESTAR	73,07	
-08.02	-SEÑALIZACIÓN.....	15,76	
-08.03	-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	84,92	
-08.04	-MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	139,23	
9	LEGALIZACION	350,00	0,40
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	87.504,77
		21,00 % I.V.A.....	18.376,00
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	105.880,77
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	105.880,77

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Tudela, Junio de 2.023



Ingeniería
L. DURO

Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

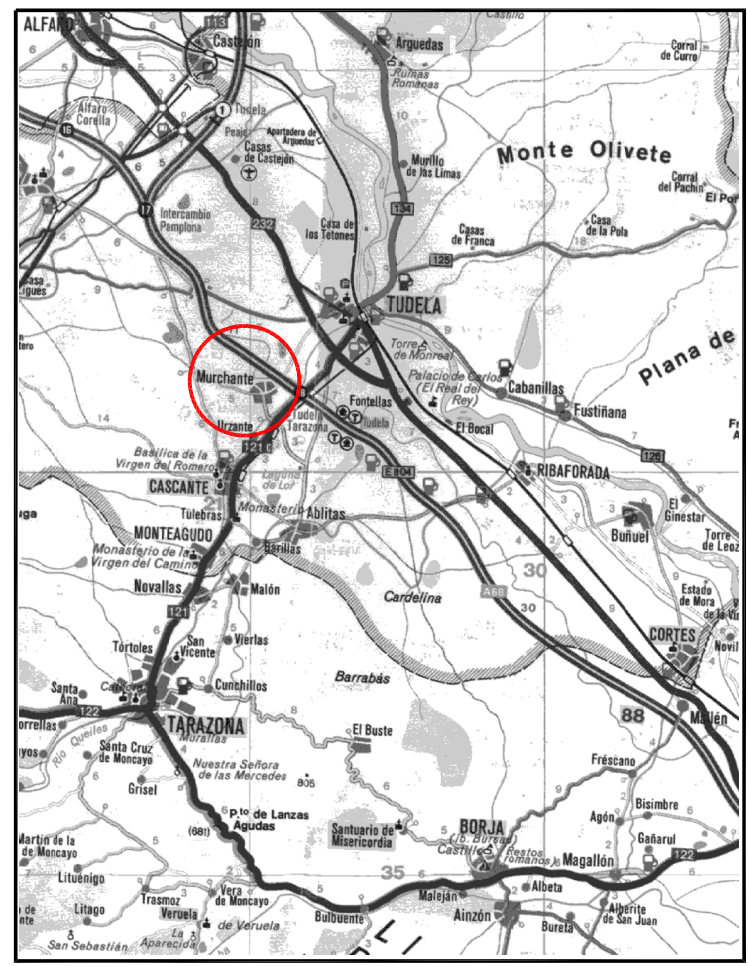
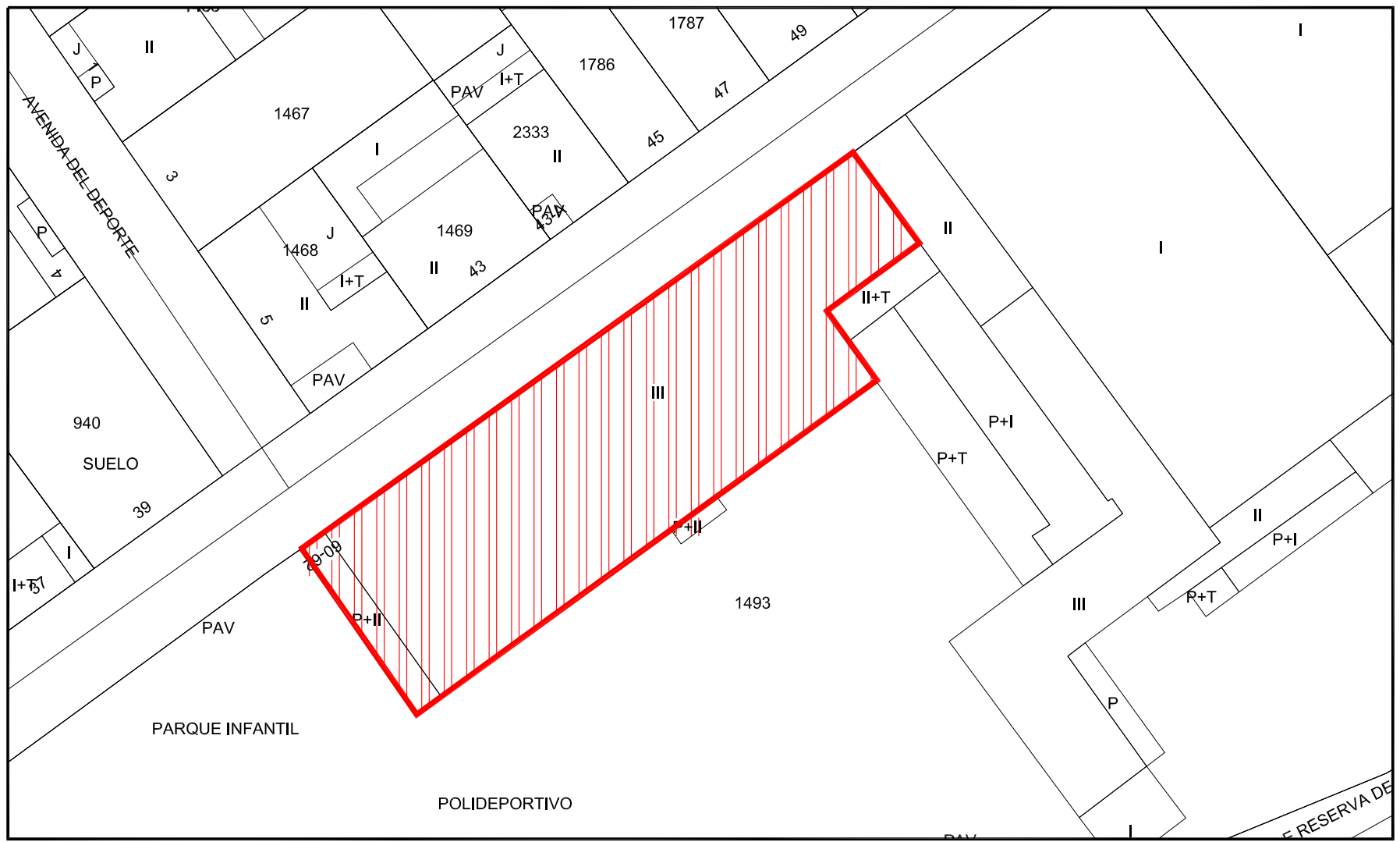
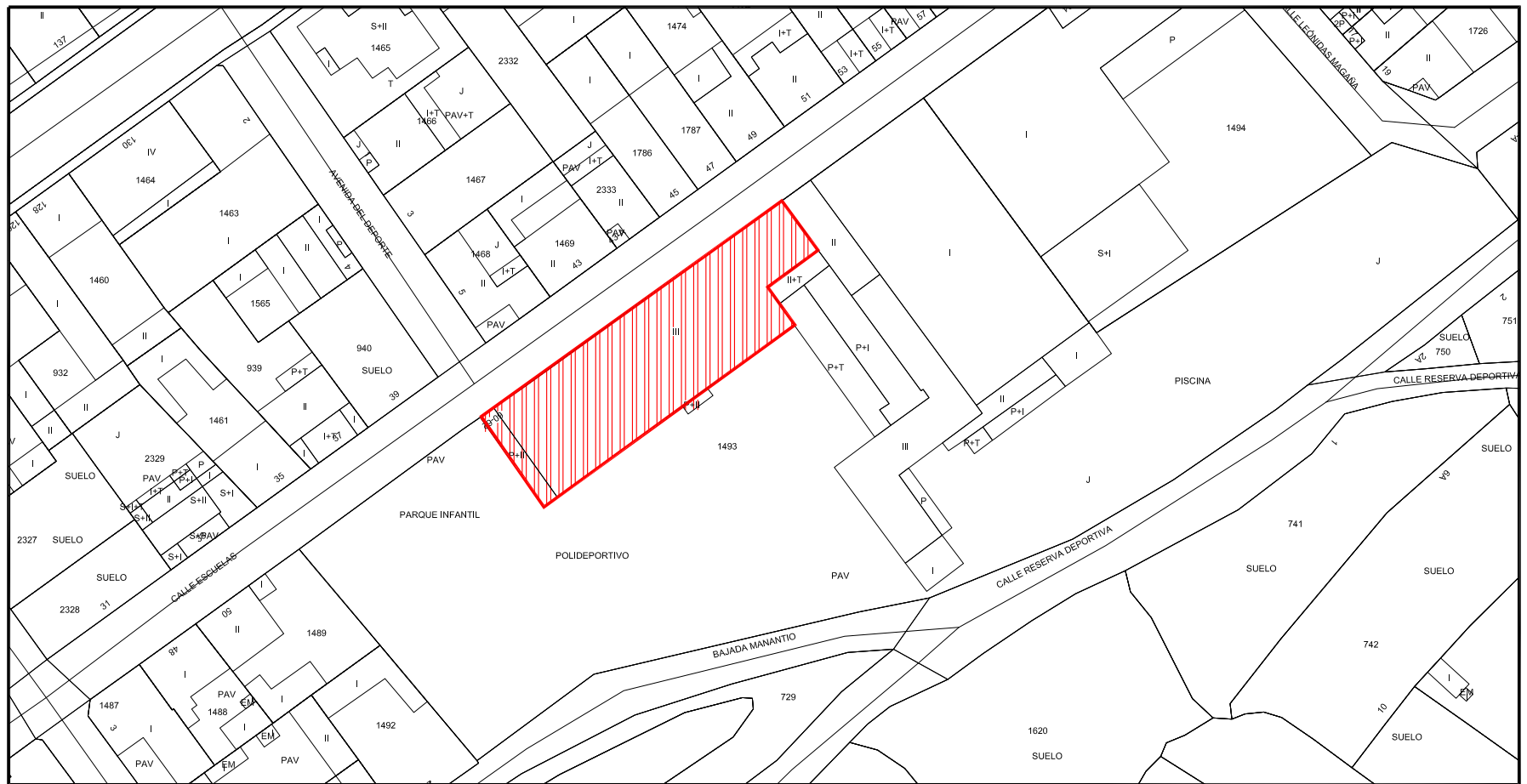
INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingeniería.lduro@gmail.com

PROYECTO: CF-23/07
Reforma de Sala de Calderas en
Colegio Público Mardones y Magaña
situado en la C/Escuelas nº62
de Murchante (Navarra)
Pág. 105

PLANOS

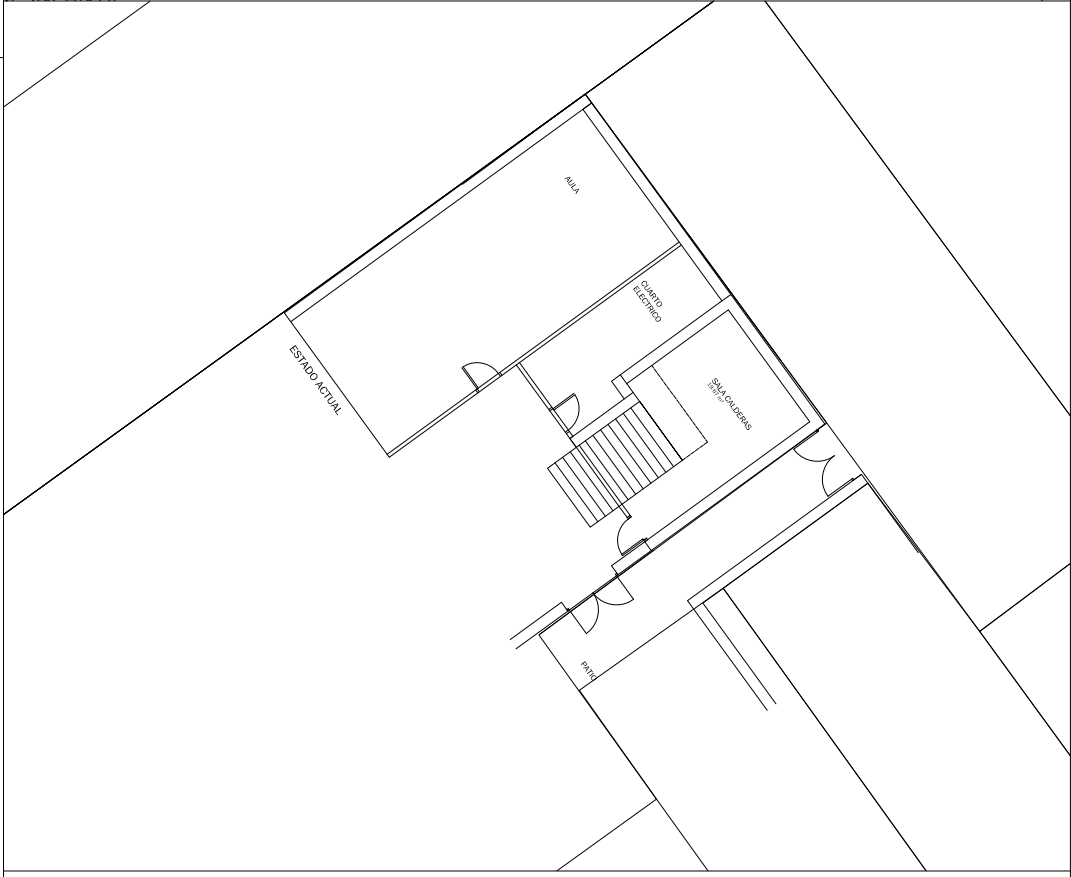
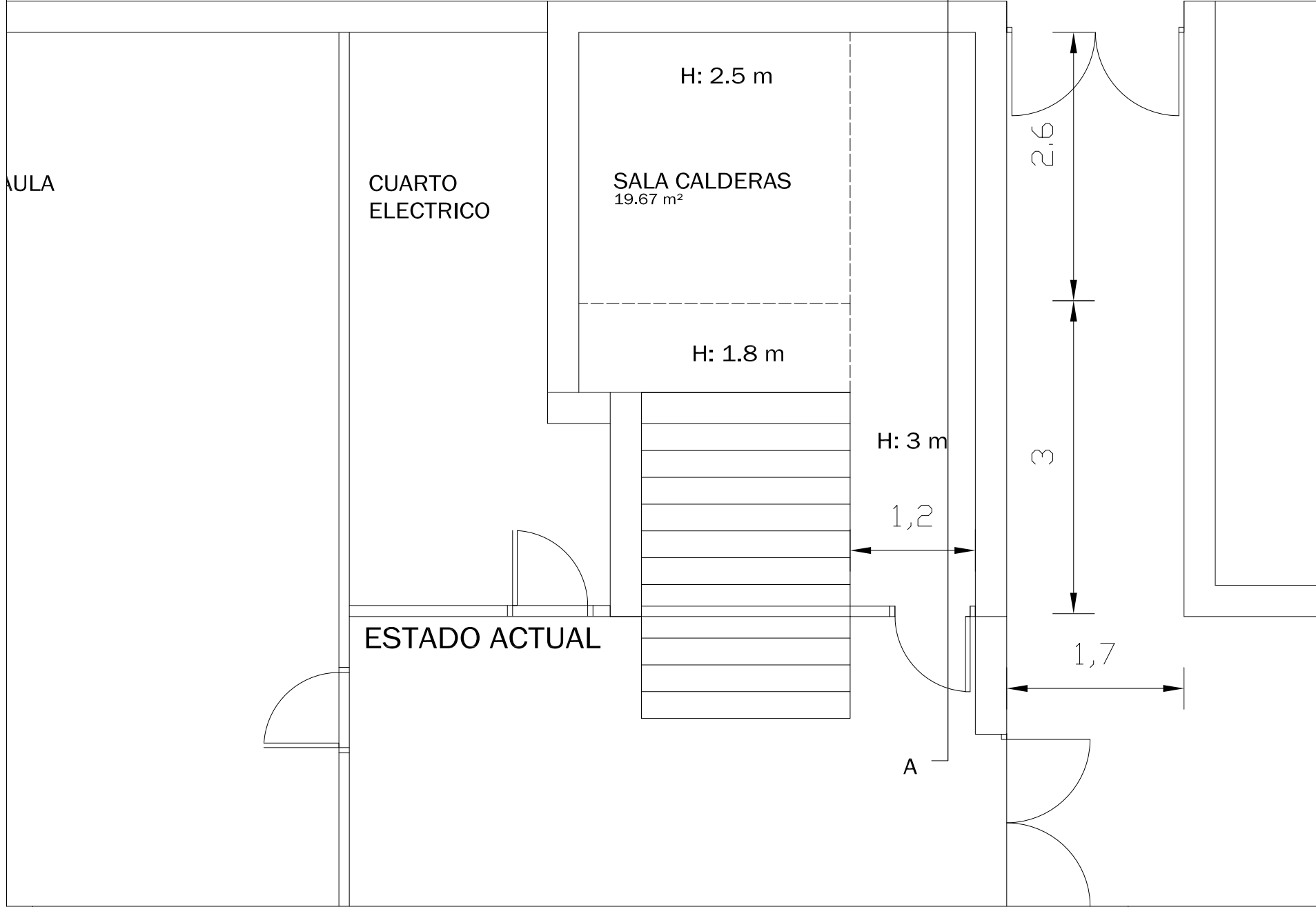
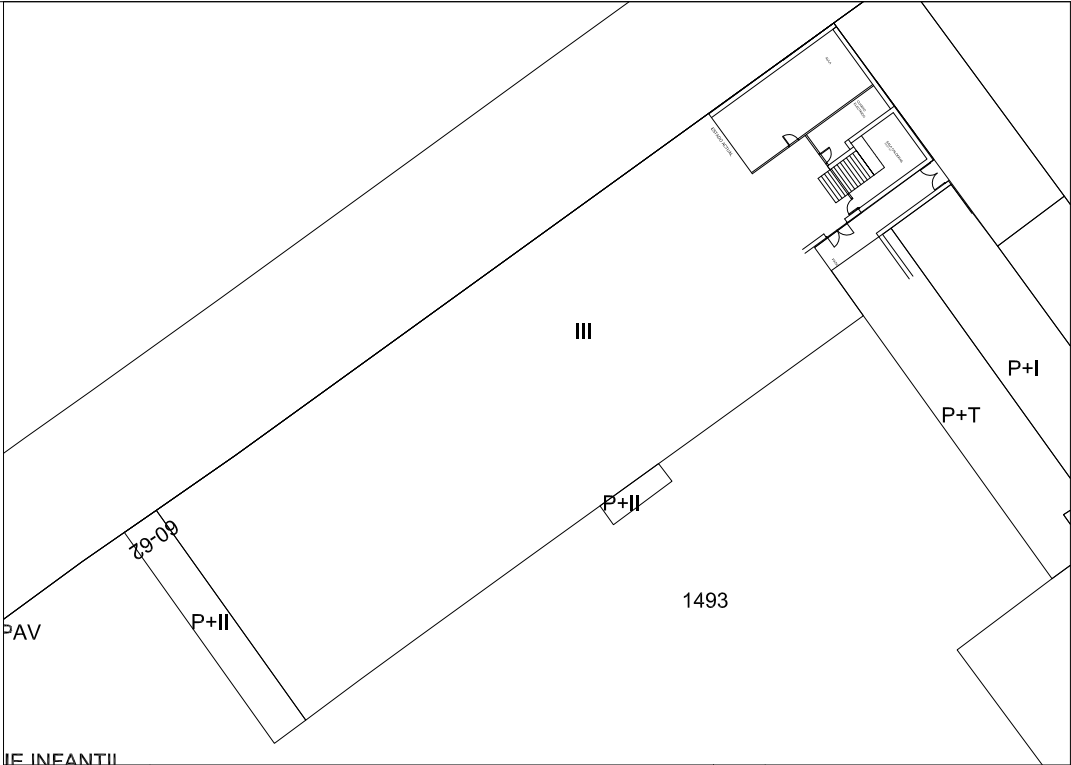
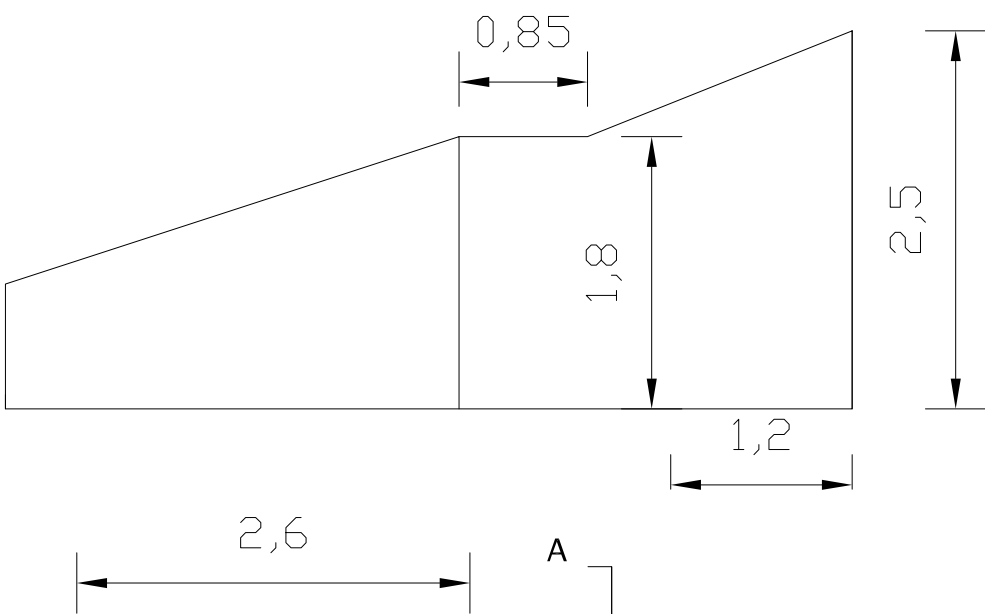
REFORMA DE SALA DE CALDERAS en el Colegio Público Mardones y Magaña situado en C/Escuelas nº 62 de Murchante (Navarra)

Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Situación:	C/ Escuelas, nº62
Localidad:	Murchante
Provincia:	Navarra



Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62			
 Fdo: M ^a LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº: 3854	Localidad: MURCHANTE- NAVARRA		
	Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE		
	Plano: SITUACION	Esc: 1:1000 1:2000	Nº: 01
	Ref: CF-23/07	Fecha: JUN-2023	Mod:

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com



Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62			
 Fdo: M ^a LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº: 3854	Localidad: MURCHANTE- NAVARRA		
	Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE		
	Plano: ESTADO ACTUAL SALA CALDERAS I		Esc: 1/50 1/100 Nº: 02
	Ref: CF-23/07	Fecha: JUN-2023	Mod:
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com			

POLIDEPORTIVO

AULA

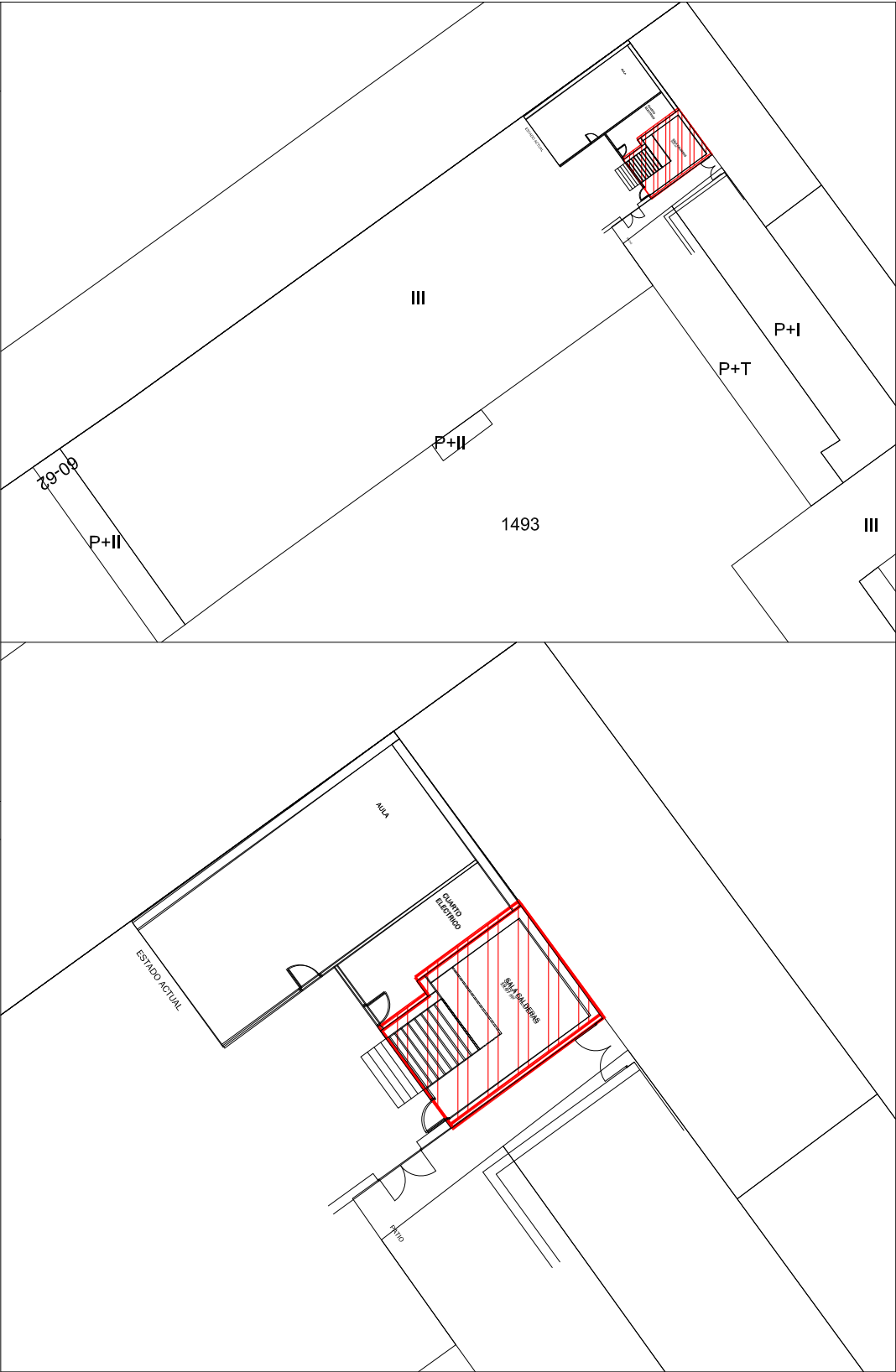
CUARTO
ELECTRICO

SALA CALDERAS
19.67 m²

PASILLO
ABIERTO
PATIO

PATIO

ESTADO ACTUAL



Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62

Ingeniería
L. DURO

Fdo: M^a LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
CÓIAR
Nº: 3854

Localidad: MURCHANTE- NAVARRA

Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE

Plano: ESTADO ACTUAL
SALA CALDERAS II

Esc: 1/50
1/100
Nº: 03

Ref: CF-23/07

Fecha: JUN-2023

Mod:

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com



EDIFICIO

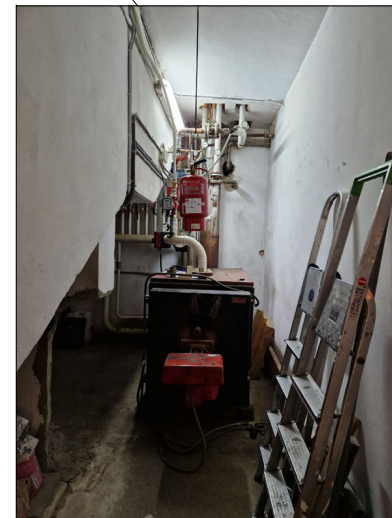
PATIO



PATIO

Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62			
 Fdo: M ^a LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº: 3854	Localidad: MURCHANTE- NAVARRA		
	Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE		
	Plano: ESTADO ACTUAL SALA CALDERAS III		Esc: 1/50 1/100
	Ref: CF-23/07		Fecha: JUN-2023
		Mod:	Nº: 04

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com



A

CUARTO
ELECTRICO

SALA CALDERAS
19.67 m²

3

1

2

4

5

6

7

C.E. C.E. C.E.

- 1 Caldera gasoil existente
- 2 Chimenea existente
- 3 Colector existente
- 4 Vaso expansión caldera 300 L existente
- 5 Deposito ACS 500 L existente
- 6 Vaso expansión ACS 24 L existente
- 7 Cuadros eléctricos existentes

Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62

Ingeniería L. DURO
Fdo: M^a LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
COIAR
Nº: 3854

Localidad:	MURCHANTE- NAVARRA		
Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE		
Plano:	ESTADO ACTUAL SALA CALDERAS IV	Esc: 1/50	Nº: 05
		1/100	
Ref:	CF-23/07	Fecha:	JUN-2023
		Mod:	

JLA

CUARTO
ELECTRICO

SALA CALDERAS
19.67 m²

C.E. C.E. C.E.



- C.E. CUADRO ELECTRICO
- LUMINARIA ESTANCA
- INTERRUPTOR ESTANCO
- EXTINTOR POLIVALENTE POLVO ABC 6Kg-21A/113B
- EXTINTOR AUTOMATICO POLVO ABC 6 KG

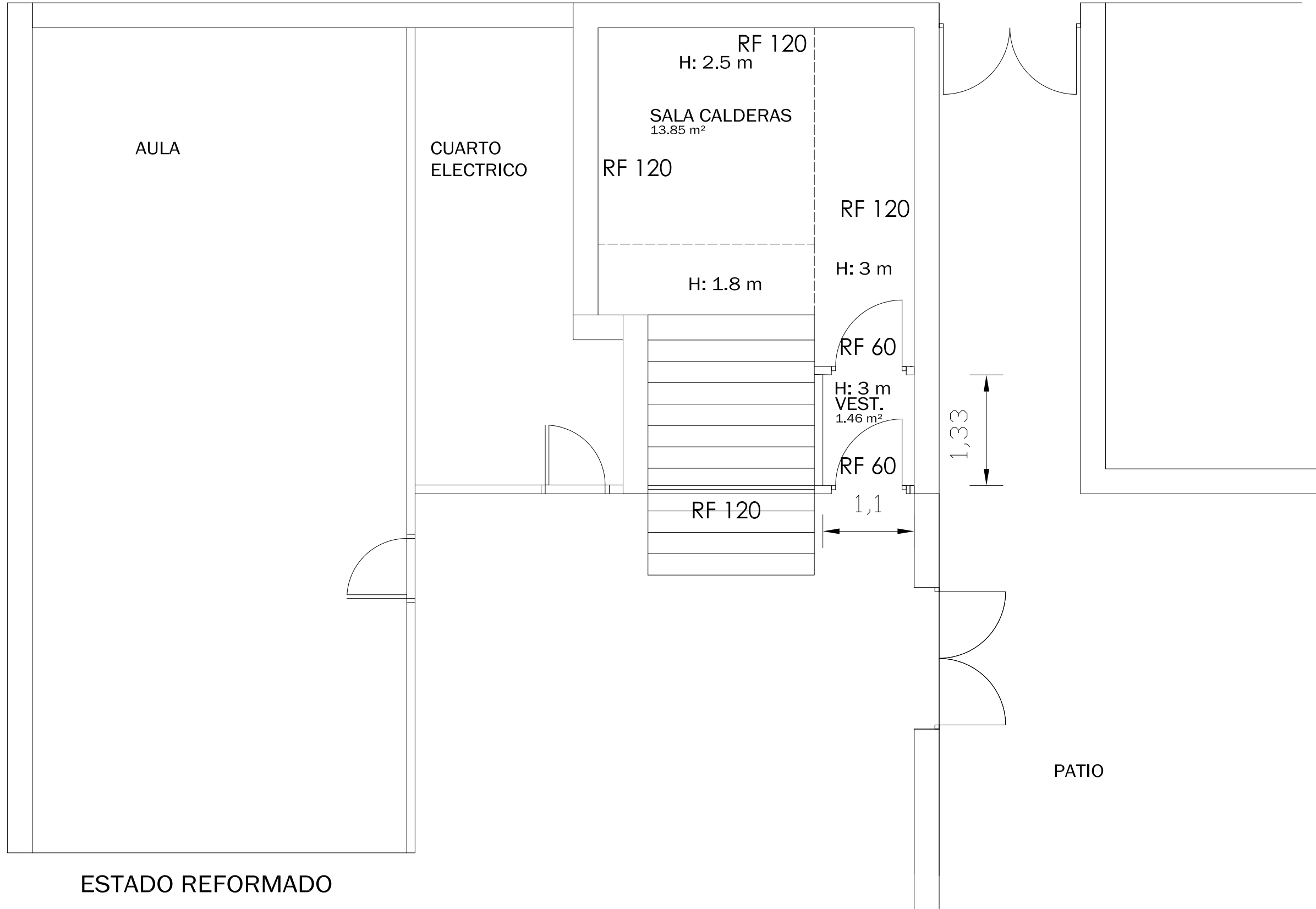
Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62

Ingeniería
L. DURO

Fdo: M^a LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
COIAR
Nº: 3854

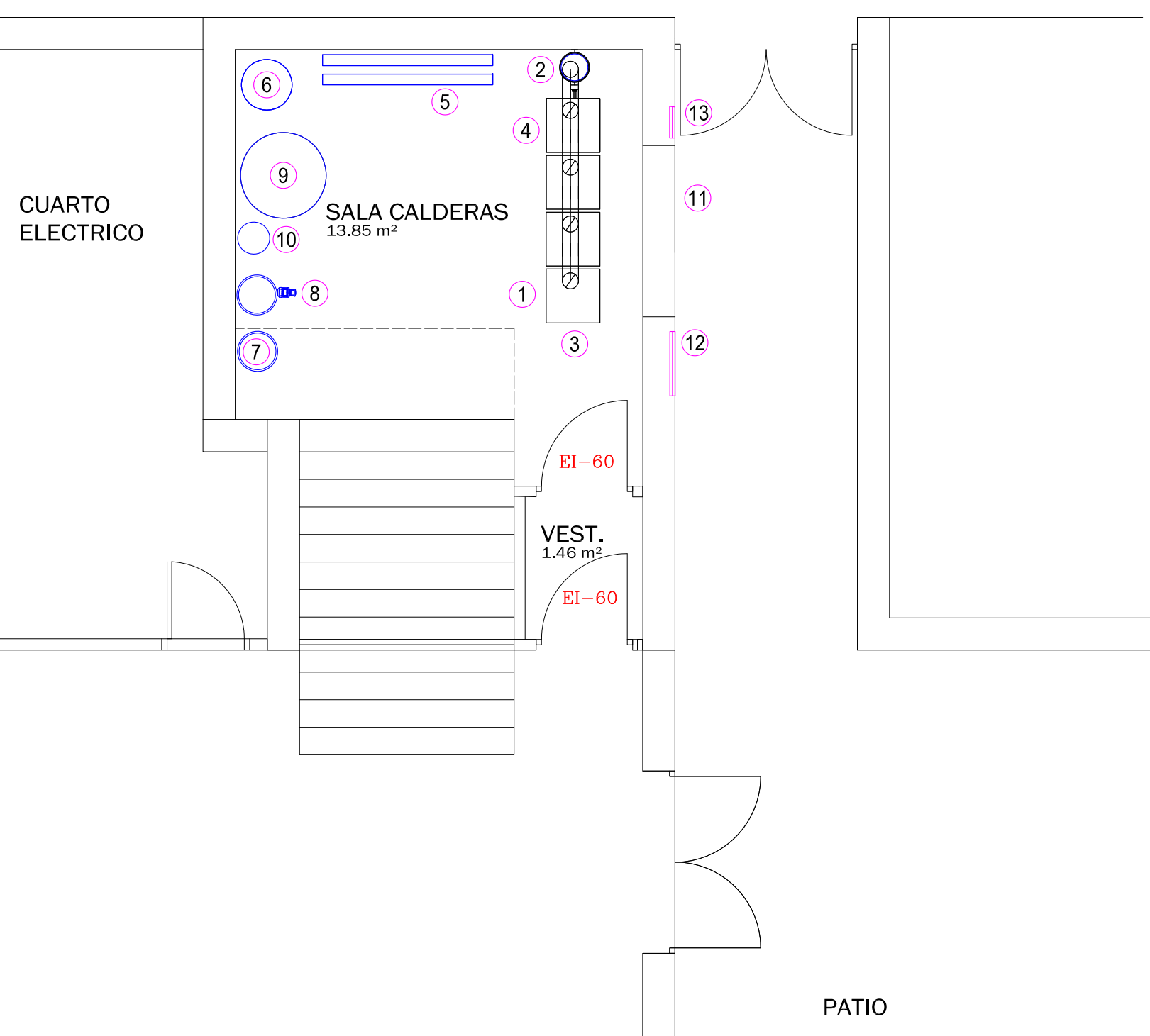
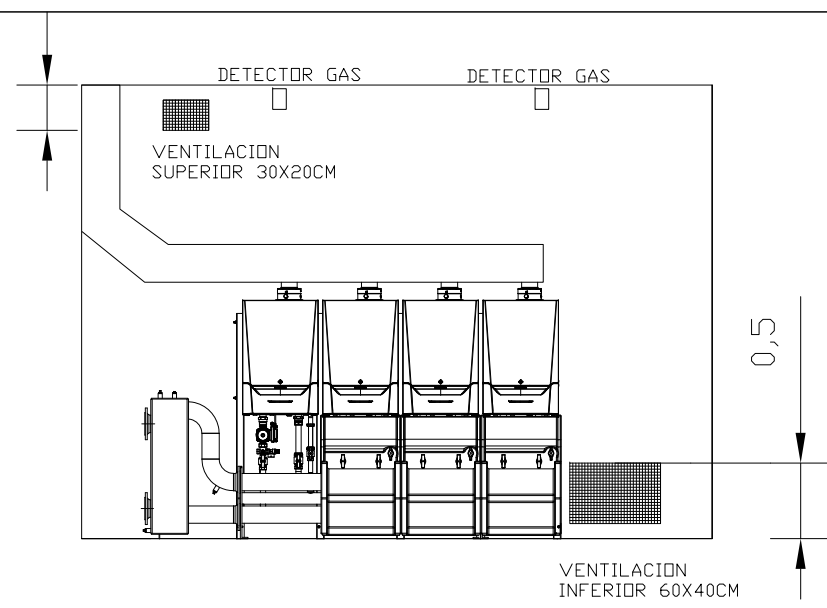
Localidad:	MURCHANTE- NAVARRA
Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Plano:	ESTADO ACTUAL INSTALACION ELECTRICA. PCI
Ref:	CF-23/07
Fecha:	JUN-2023
Mod:	

Esc: 1/50
1/100
Nº: 06



ESTADO REFORMADO

Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62				
 Ingeniería L. DURO Fdo: M ^a LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº: 3854	Localidad: MURCHANTE- NAVARRA			
	Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE			
	Plano: ESTADO REFORMADO SALA CALDERAS I			Esc: 1/50 1/100
				Nº: 07
Ref: CF-23/07	Fecha: JUN-2023		Mod:	



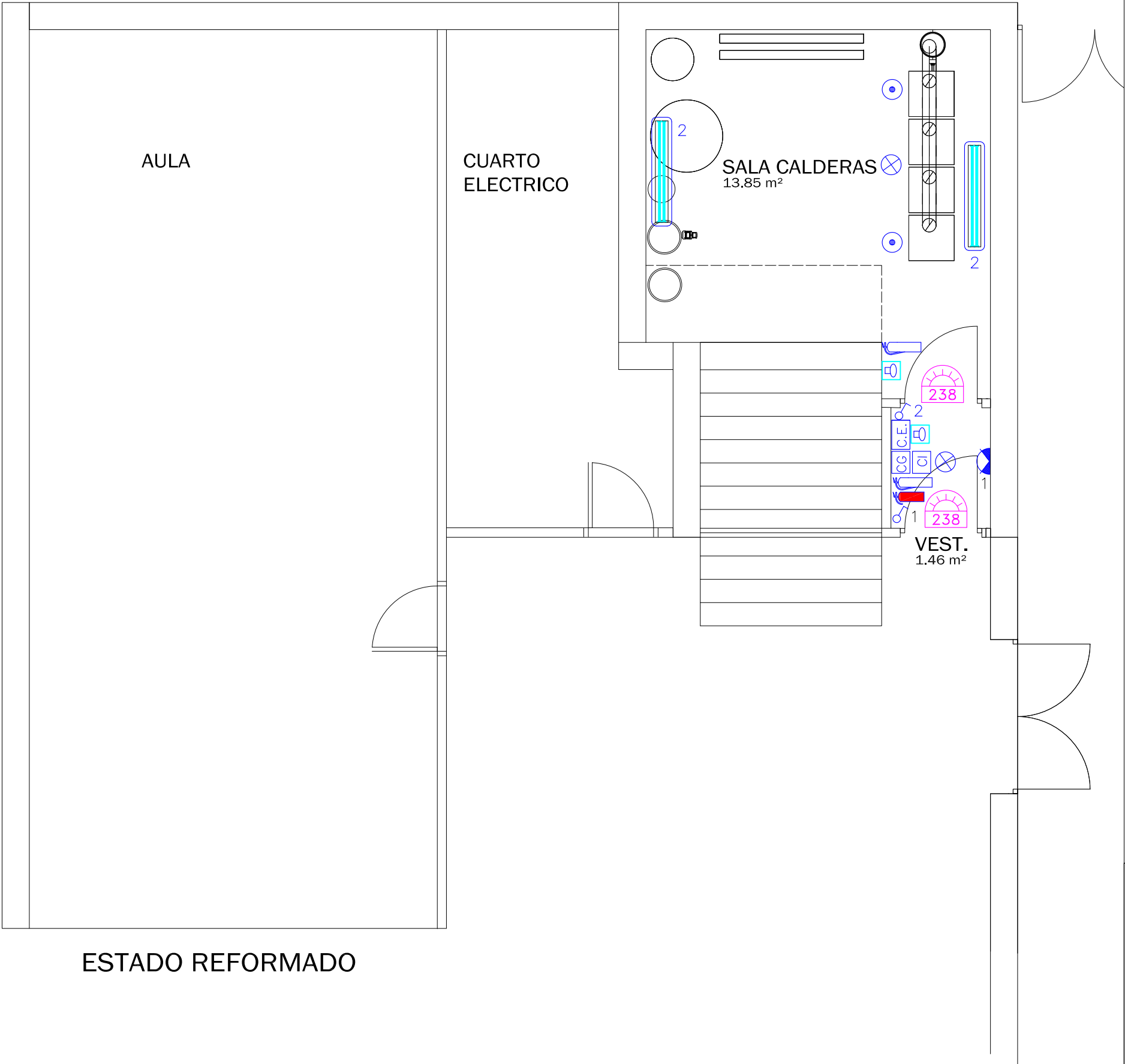
- 1 Caldera mural condensación DE DIETRIC EVODENS PRO AMC115
 - 2 Chimenea evacuación de humos
 - 3 Combinación cascada en alineación pie LV 416 Kw DE DIETRICH
 - 4 SA3 Sistema neutralización condensados DN2 s/bomba hasta 450
 - 5 Colector IMPULSION / RETORNO Acero Ø5"
 - 6 Vaso expansión caldera 400L
 - 7 Aljibe 100 litros con tapa - Llenado inst.
 - 8 Bomba autocebante llenado instalación calefacción
 - 9 Depósito Interacumulador 500 litros
 - 10 Vaso expansión ACS 50 L
 - 11 Superficie no resistente
 - 12 Ventilación Inferior Natural. Rejilla (60x40)
 - 13 Ventilación Superior Natural: Rejilla (30x20)
- EI-60 Puerta Homologada EI-60

Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62

Fdo: M^a LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
COIAR
Nº: 3854

Localidad:	MURCHANTE- NAVARRA		
Promotor:	M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE		
Plano:	ESTADO REFORMADO SALA CALDERAS II	Esc: 1/50 1/100	Nº: 08
Ref:	CF-23/07	Fecha:	JUN-2023
Mod:			

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com



ESTADO REFORMADO

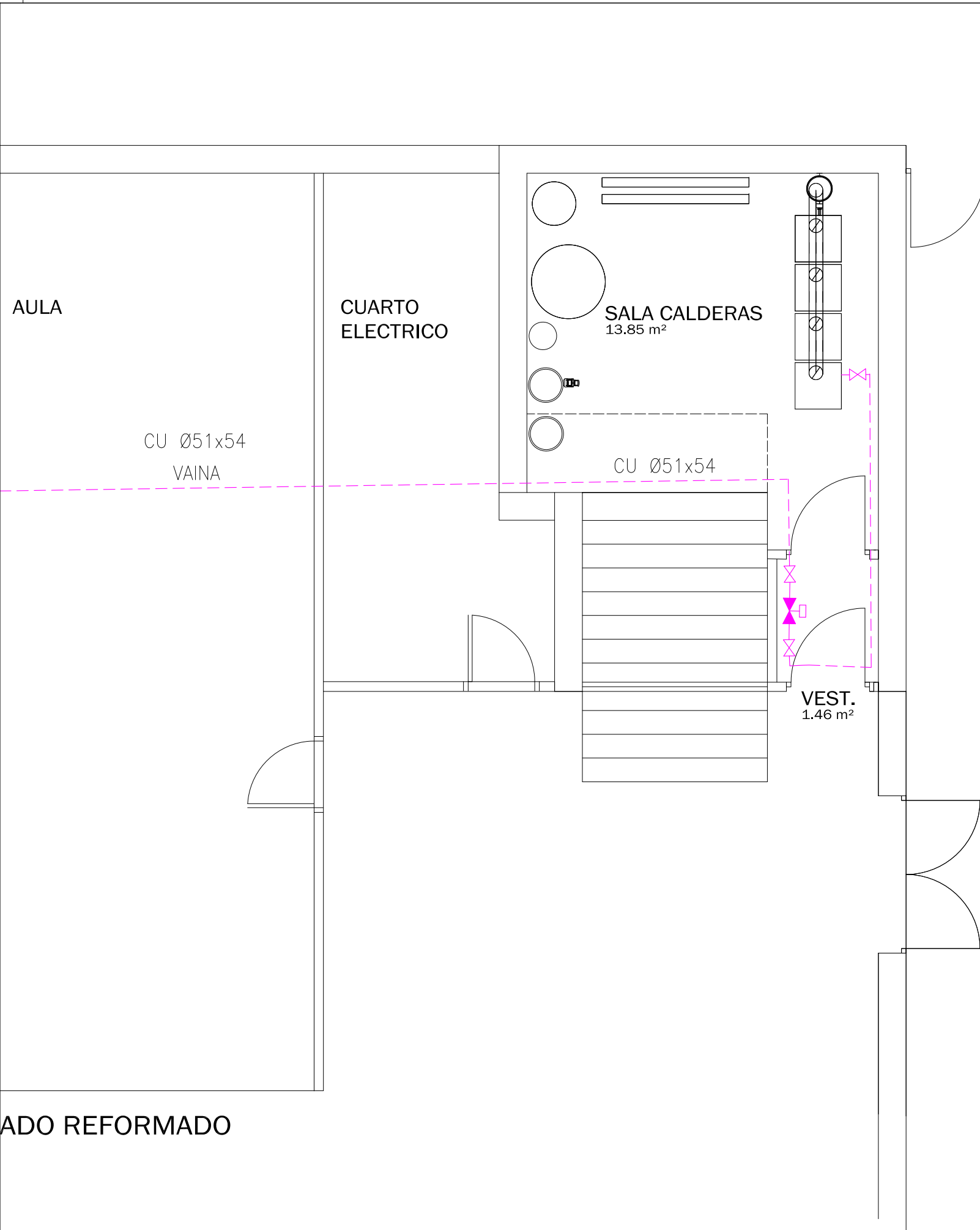
	CUADRO ELECTRICO
	CENTRALITA DETECCION GAS
	CENTRALITA INCENDIOS
	PULSADOR SEGURIDAD TIPO SETA
	LUMINARIA CORELINE ESTANCA WT120C LED60S 48w
	APLIQUE LED 24W. SUPERFICIE. ESTANCO.
	INTERRUPTOR UNIPOLAR
	EMERGENCIA Y SEÑALIZACION 238 lm IP66
	EXTINTOR POLIVALENTE POLVO ABC 6kg 21A-113B
	EXTINTOR CO2 5kg
	SONDA DETECCION DE GAS
	DETECTOR INCENDIOS TECHO

Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62

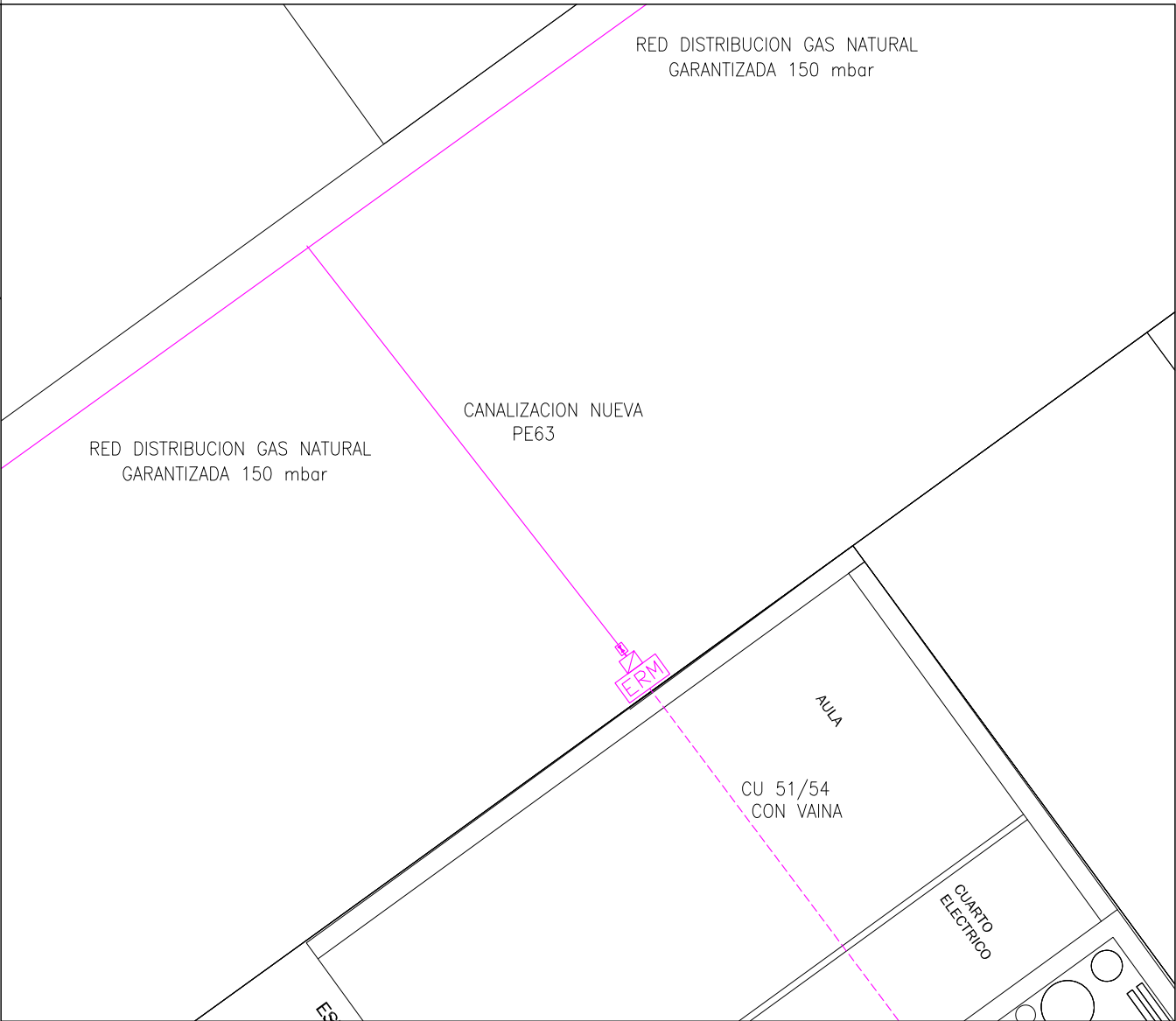


Fdo: M^a LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
COIAR
Nº: 3854

Localidad:		MURCHANTE- NAVARRA	
Promotor:		M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE	
Plano:		ESTADO REFORMADO	Esc: 1/50 1/100
INSTALACION ELECTRICA. DETECCION. PCI		Nº :	09
Ref:	CF-23/07	Fecha:	JUN-2023
Mod:			



ADO REFORMADO



 Llave ACOMETIDA

 CANALIZACION EXISTENTE

 TALLO TRANSICION PE/AC

 ARMARIO REGULACION Y MEDIDA GAS NATURAL
SITUADO EN ARMARIO OBRA CIVIL EN C/ ESCUELAS
VENTILADO Y PUERTA CON APERTURA HACIA EL EXTERIOR
CONTENIENDO EN SU INTERIOR LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

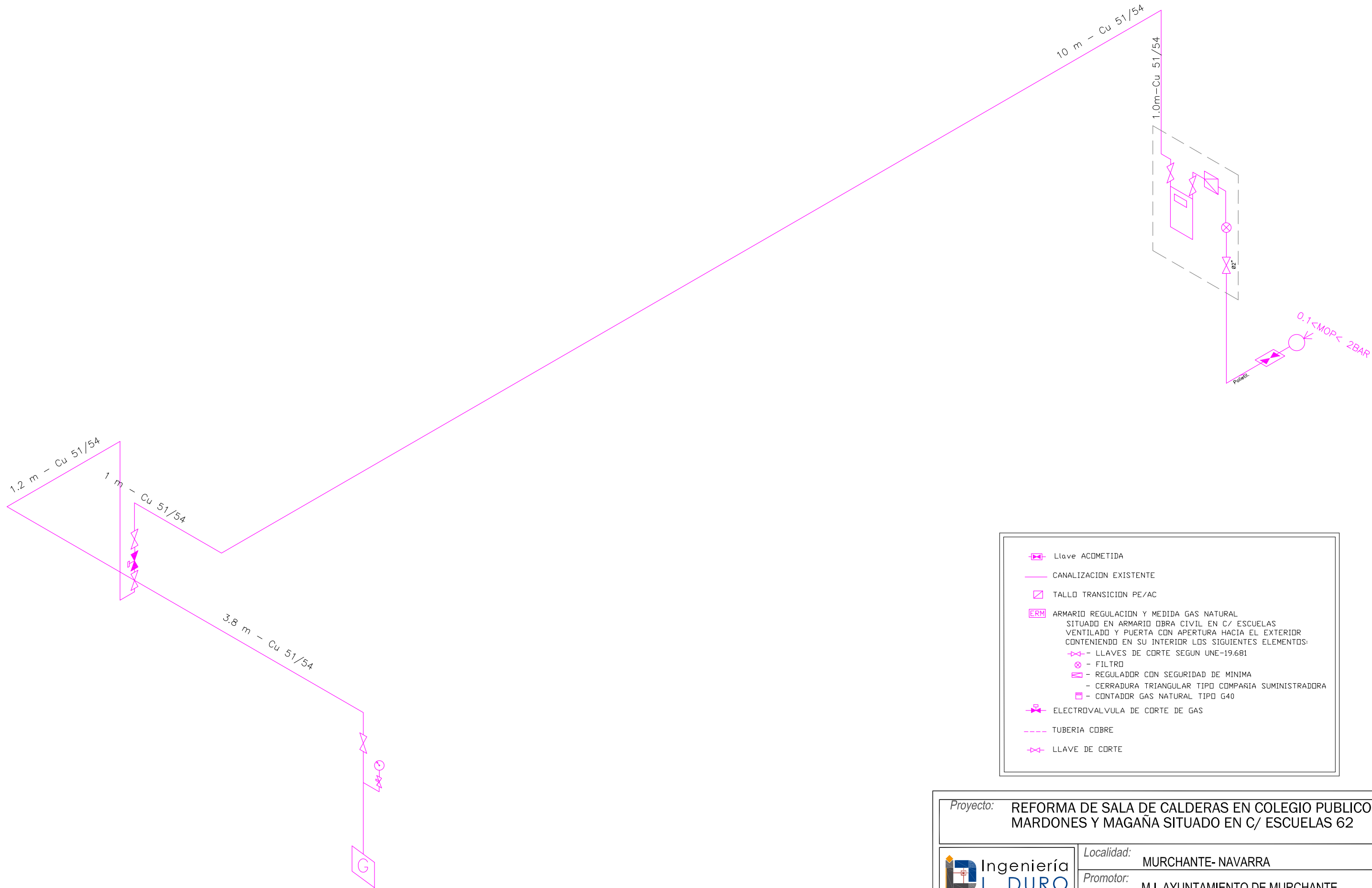
-  - LLAVES DE CORTE SEGUN UNE-19.681
-  - FILTRO
-  - REGULADOR CON SEGURIDAD DE MINIMA
-  - CERRADURA TRIANGULAR TIPO COMPANIA SUMINISTRADORA
-  - CONTADOR GAS NATURAL TIPO G40

 ELECTROVALVULA DE CORTE DE GAS

 TUBERIA COBRE

 LLAVE DE CORTE

Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62			
 Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº: 3854	Localidad: MURCHANTE- NAVARRA		
	Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE		
	Plano: ESTADO REFORMADO INSTALACION DE GAS NATURAL		Esc: 1/50 1/100
	Ref: CF-23/07		Fecha: JUN-2023
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com			



Llave ACOMETIDA

CANALIZACION EXISTENTE

TALLO TRANSICION PE/AC

ARMARIO REGULACION Y MEDIDA GAS NATURAL

SITUADO EN ARMARIO OBRA CIVIL EN C/ ESCUELAS

VENTILADO Y PUERTA CON APERTURA HACIA EL EXTERIOR

CONTENIENDO EN SU INTERIOR LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- LLAVES DE CORTE SEGUN UNE-19.681

- FILTRO

- REGULADOR CON SEGURIDAD DE MINIMA

- CERRADURA TRIANGULAR TIPO COMPANIA SUMINISTRADORA

- CONTADOR GAS NATURAL TIPO G40

ELECTROVALVULA DE CORTE DE GAS

TUBERIA COBRE

LLAVE DE CORTE

Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62			
Fdo: M^a LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº: 3854		Localidad: MURCHANTE- NAVARRA	
		Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE	
		Plano: ESTADO REFORMADO	Esc: SE
		ISOMETRICO GAS NATURAL	
Ref: CF-23/07	Fecha: JUN-2023	Mod:	

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com

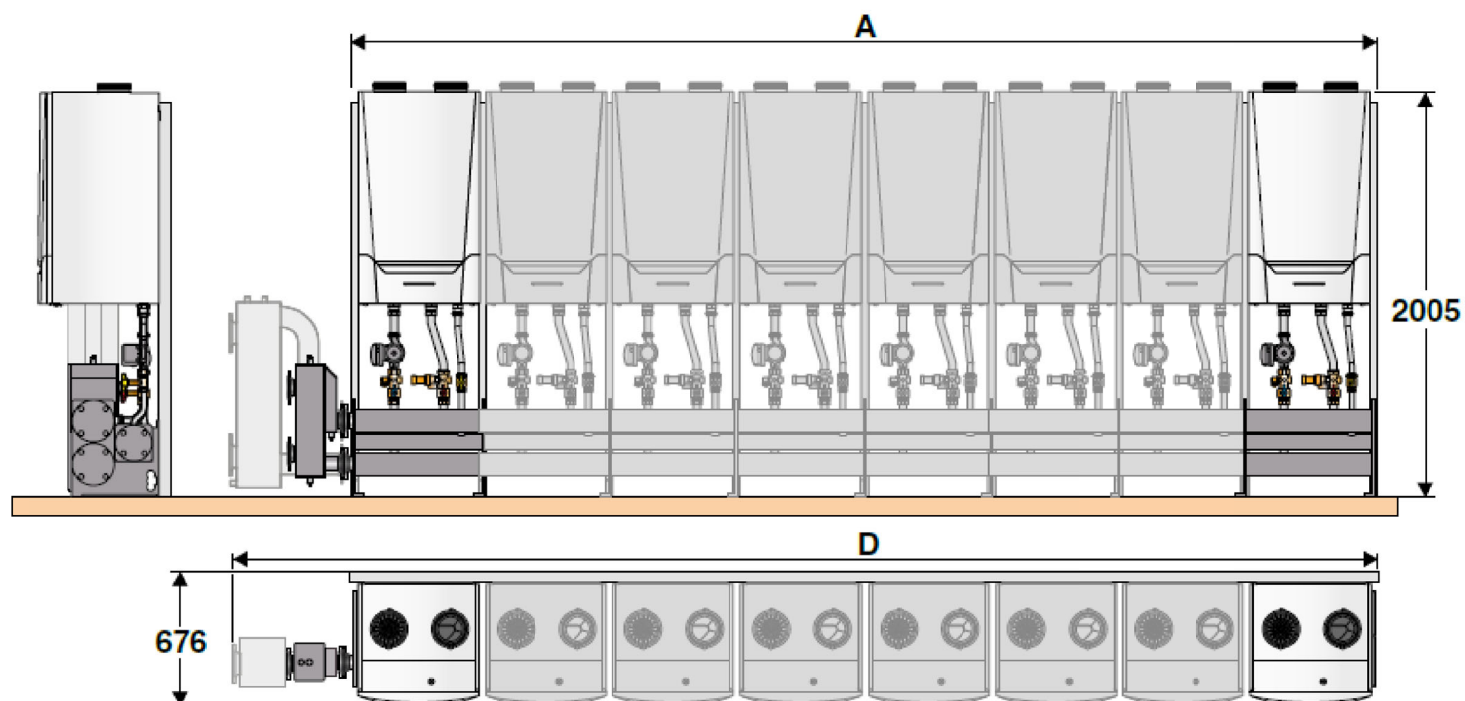
MODEL		AMC	45	65	90	115
Useful output	• nominal determined at Q_{nom} ⁽¹⁾	kW	40.8	61.5	84.2	103.9
	• intermediate at 30% Q_{nom} ⁽¹⁾	kW	13.7	20.5	27.9	34.7
Useful output at 50/30 °C P _n (heating model)		kW	42.4	65	89.5	109.7
Efficiency in % LCV at ...% load P _n and water temp... °C	• 100% P _n at av. temp. 70 °C	%	99.1	99.2	97.9	97.1
	• 30% P _n at return temp. 30 °C	%	110.6	110.4	108.1	108.0
Seasonal energy efficiency: Product Etas (without control system)		%	94	94	-	-
Seasonal energy efficiency: AMC EVOLUTION Etas (with control system)		%	96	96	-	-
Useful efficiency at ...% of the nominal heat output	• at 30 % Eta 1	%	-	-	97.4	97.3
	• at 100% Eta 4	%	-	-	88.2	87.5
Nominal water flow rate at P _n and $\Delta T = 20$ K		m ³ /h	1.72	2.62	3.62	4.60
Stand by losses at $\Delta t = 30$ K		W	101	110	123	123
Electrical output of auxiliaries at Q_{nom} ⁽¹⁾		W	79	89	114	182
Electrical output of auxiliaries in standby		W	6	7	7	6
Useful output at 50/30°C min./max.		kW	9.1-42.4	13.5-65.0	15.8-89.5	21.2-109.7
Useful output at 80/60°C min./max.		kW	8-40.8	12-61.5	14.1-84.2	18.9-103.9
Flue gas mass flow rate min./max.		kg/h	14/69	21/104	28/138	36/178
Pressure available at boiler outlet		Pa	150	100	160	220
Water content		l	4.3	6.4	9.4	9.4
Minimum water flow rate required if operating above 75 °C		m ³ /h	0.195	0.290	0.340	0.455
Water side pressure drop at $\Delta T = 20$ K		mbar	114	163	153	250
Max. gas flow rate (15 °C-1013 mbar)	• natural gas H/L	m ³ /h	4.4/5.1	6.6/7.6	9.1/10.6	11.3/13.6
	• propane	m ³ /h	1.7	2.5	3.5	4.4
Weight (empty)		kg	53	60	67	68

(1) Q_{nom} = nominal heat output



AMC (ALL MODELS)
fitted in cascade

Floor-standing alignment "LV"



Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62

Ingeniería
L. DURO

Fdo: M^a LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
COIAR
Nº: 3854

Localidad: MURCHANTE- NAVARRA

Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE

Plano: ESTADO REFORMADO
DETALLES I

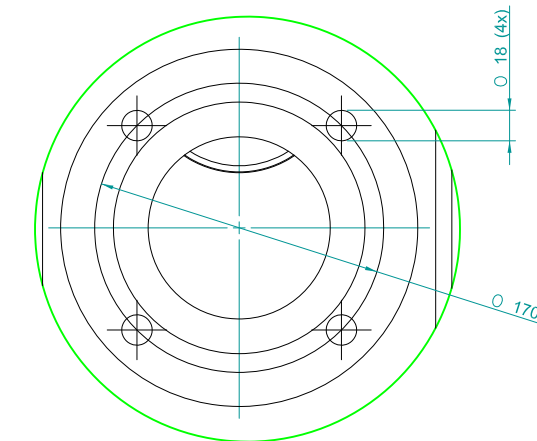
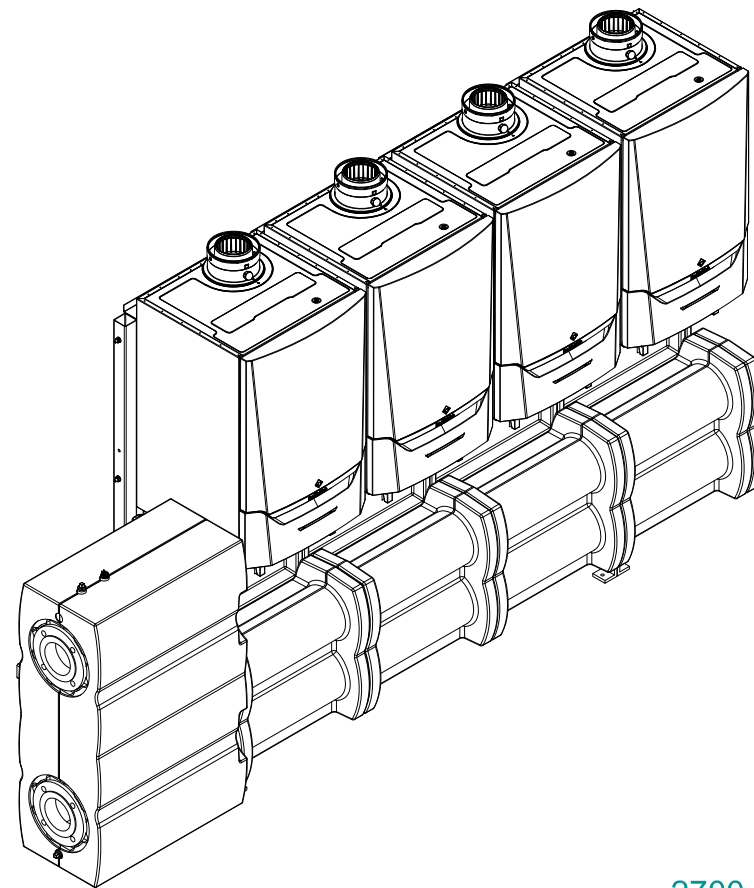
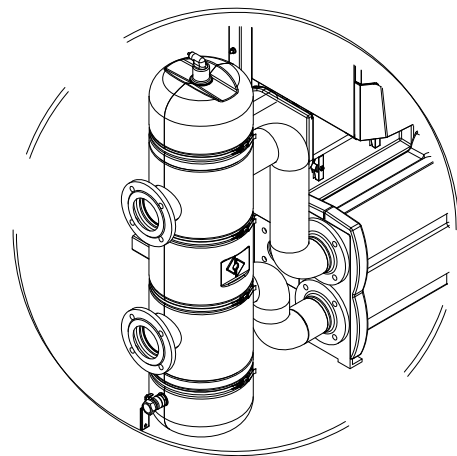
Esc: SE

Nº: 12

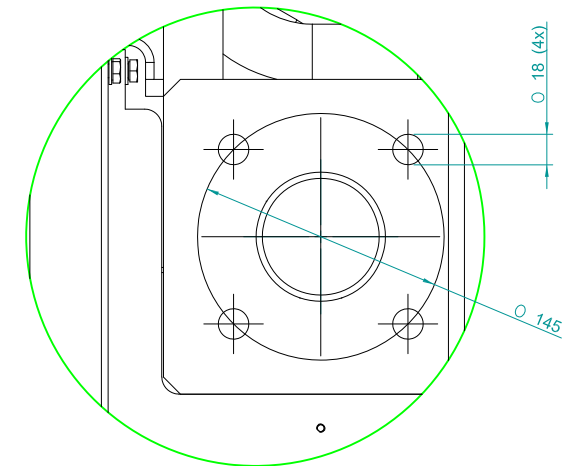
Ref: CF-23/07

Fecha: JUN-2023

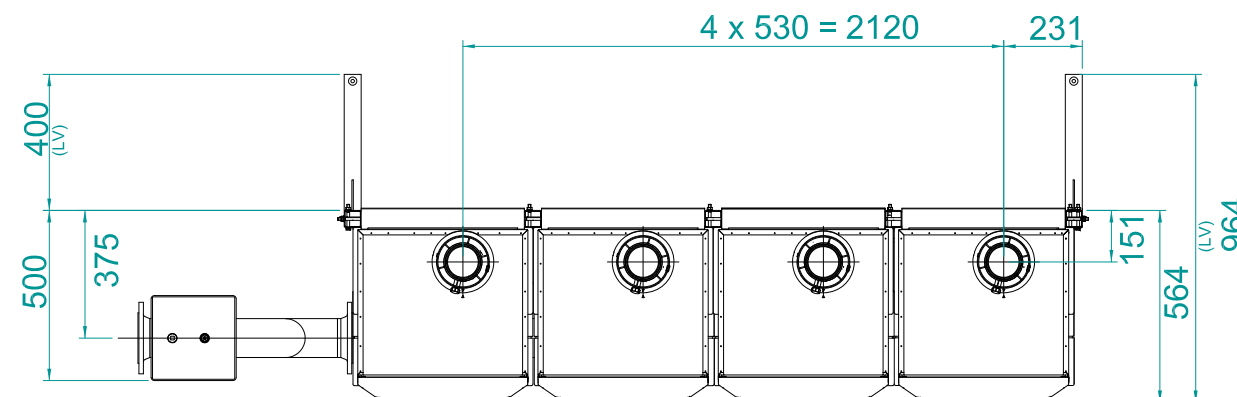
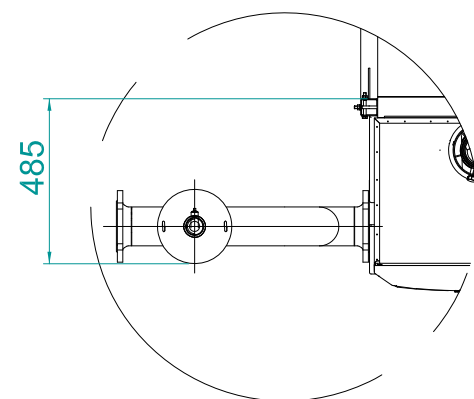
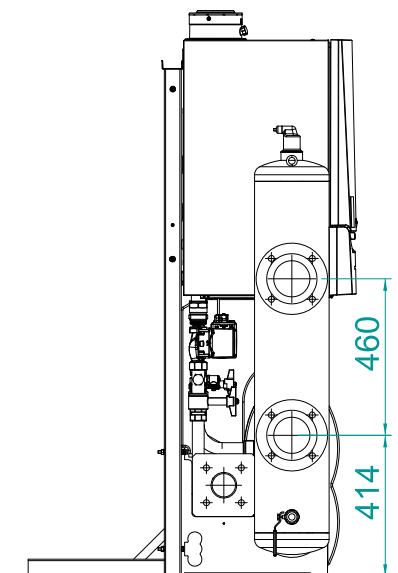
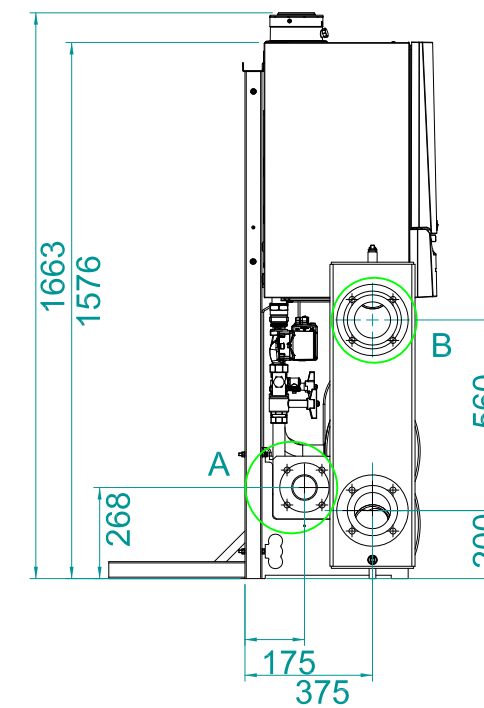
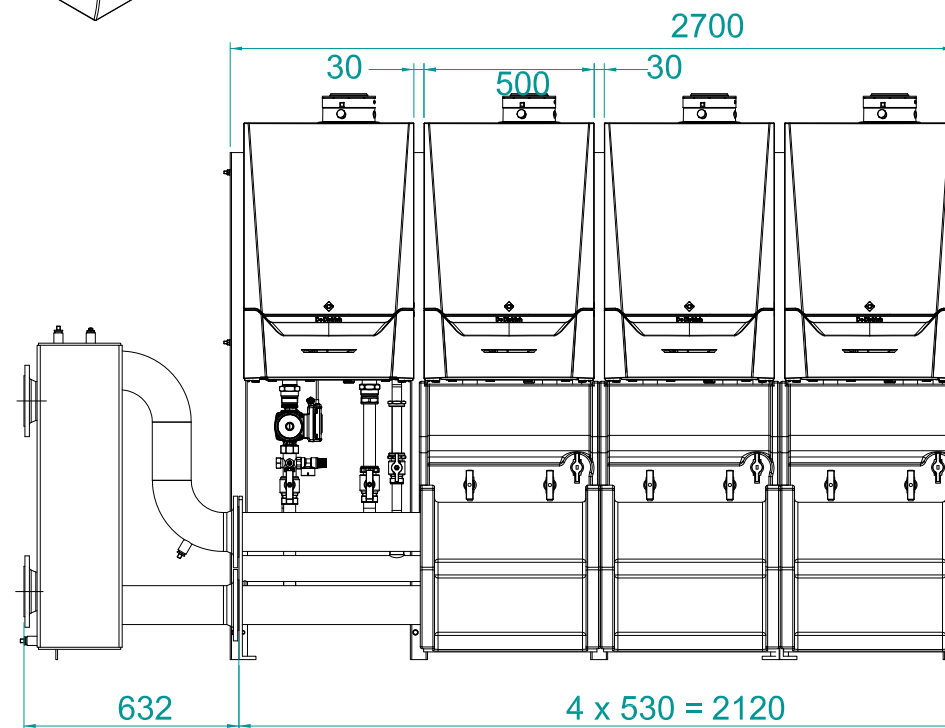
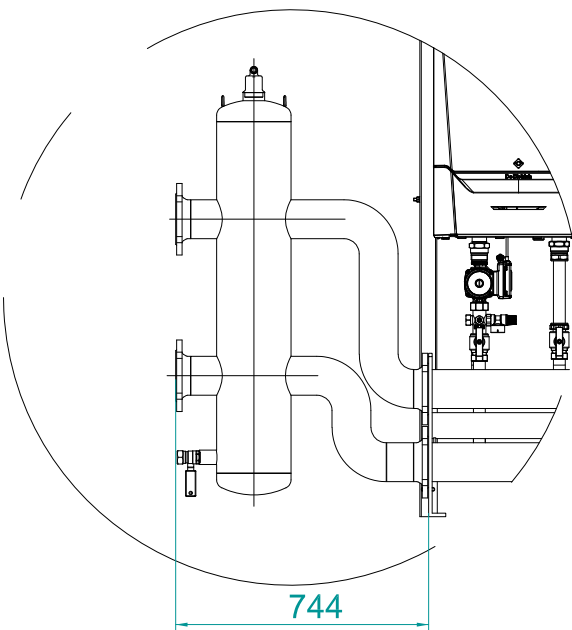
Mod:



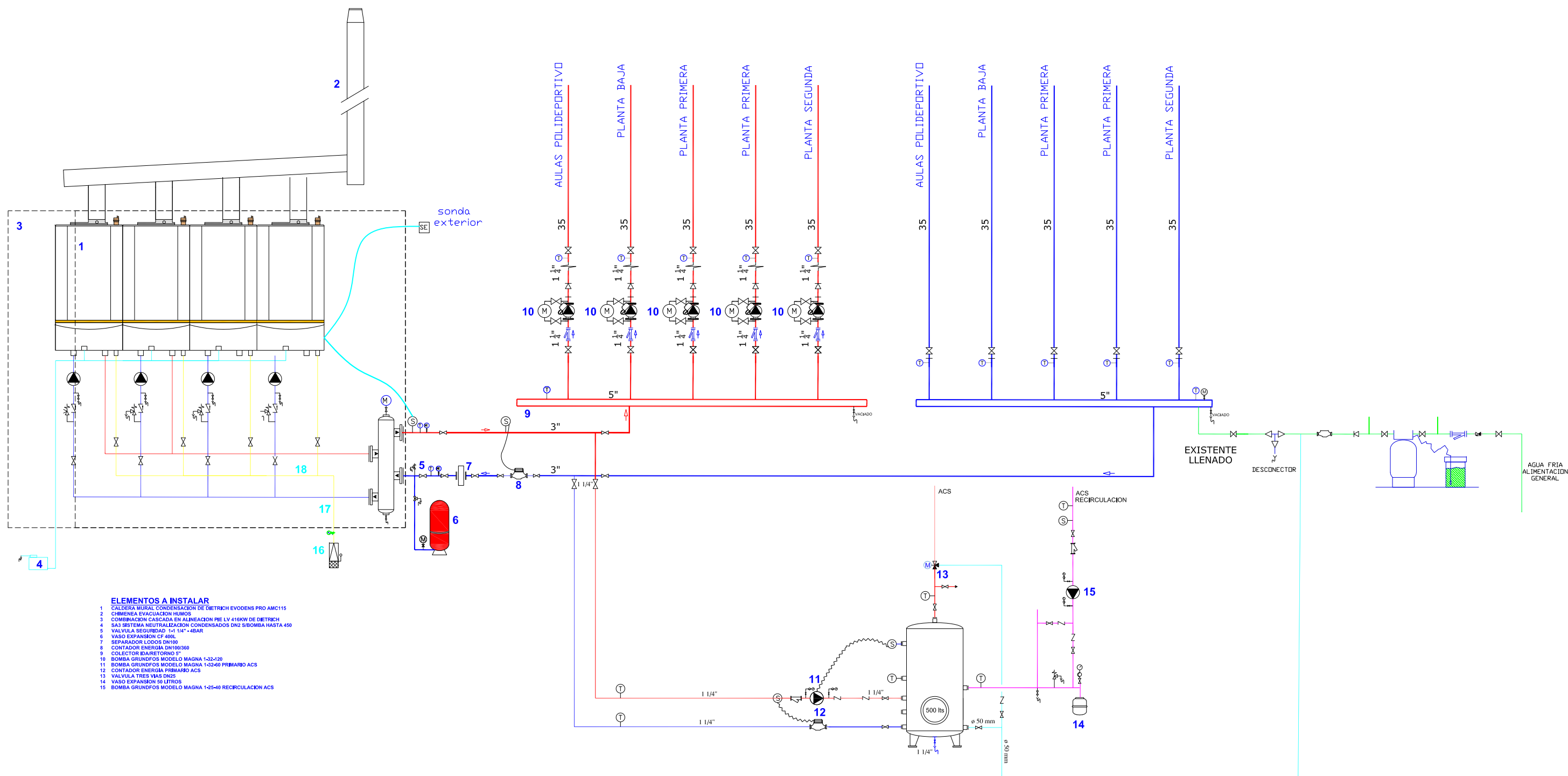
DETAIL B
Flange DN100 PN10/16
(2 x)



DETAIL A
Flange DN65 PN10



Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62			
 Ingeniería L. DURO Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº: 3854	Localidad: MURCHANTE- NAVARRA		
	Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE		
	Plano: ESTADO REFORMADO		Esc: SE
	DETALLES II		Nº: 13
	Ref: CF-23/07	Fecha: JUN-2023	Mod:
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com			



Proyecto: REFORMA DE SALA DE CALDERAS EN COLEGIO PUBLICO MARDONES Y MAGAÑA SITUADO EN C/ ESCUELAS 62

Ingeniería L. DURO
Fdo: M^a LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
COIAR
Nº: 3854

Localidad: MURCHANTE- NAVARRA
Promotor: M.I. AYUNTAMIENTO DE MURCHANTE
Plano: ESTADO REFORMADO
ESQUEMA HIDRAULICO
Esc: SE
Nº: 14

Ref: CF-23/07 Fecha: JUN-2023 Mod: