

Firma proyectista:

Firma proyectista:

PROYECTO	SUSTITUCIÓN DE EQUIPO DE PRODUCCIÓN DE CALOR Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE EN SALA DE CALDERAS EN INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA NAVARRO VILLOSLADA BHI DE PAMPLONA (NAVARRA).
ORDENANTE:	GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN. C.I.F: S31-00007H
EXPEDIENTE:	AM21-140
FECHA:	DICIEMBRE DE 2021

MEMORIA

**MEMORIA PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACION (CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN,
VENTILACIÓN) Y PRODUCCIÓN DE A.C.S.**

SUMARIO

I. MEMORIA

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.	1
2. OBJETO.	1
3. LEGISLACIÓN APLICABLE.	1
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.	1
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.	2
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.	2
7. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y HE-1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.	2
8. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.	2
9. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1.	2
9.1. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3.	2
9.1.1. PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 865/2003.	2
9.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4.	3
10. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.	3
10.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y DE FRÍO.	3
10.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR.	3
10.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2.	4
10.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3.	5
10.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES BÁSICAS DE LA REGULACIÓN PROPUESTA:	5
10.4. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES. IT 1.2.4.6.	5
10.5. LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.	5
10.6. ESTIMACIÓN DEL ANUAL DE ENERGÍA PRIMARIA Y DE LAS EMISIONES DE CO ₂	5
11. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3.	6
11.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.	6
11.1.1. SALA DE MÁQUINAS.	6
11.1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA SALA DE MÁQUINAS.	6
11.1.1.2. DIMENSIONES DE LAS SALAS DE MÁQUINAS.	8
11.1.1.3. VENTILACIONES DE LA SALA DE MÁQUINAS.	9
11.1.1.3.1. VENTILACIÓN FORZADA.	9
11.2. CHIMENEAS.	10
11.3. REDES DE TUBERÍAS.	11
11.3.1. ALIMENTACIÓN.	12
11.3.2. VACIADO.	12
11.3.3. EXPANSIÓN.	12
11.4. REDES DE CONDUCTOS.	12
11.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	12
11.6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.	12
12. INSTALACIONES PETROLÍFERAS.	14
13. INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS (R.D. 919/2006. ITC-ICG07) SUMINISTRADA A UNA MOP ≤ 5 BAR (UNE 60670:2005).	14
13.1. CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO Y DE LA ACOMETIDA.	14
13.2. GRADO DE GASIFICACIÓN DE LOS LOCALES Y VIVIENDAS.	14
13.3. ACOMETIDA (UNE 60670-4).	15
13.4. SISTEMA DE REGULACIÓN Y DE MEDIDA (UNE 60670-4).	15
13.5. RED EN BAJA PRESIÓN.	15
13.6. DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE GAS A ABONADOS.	15
13.7. PRUEBAS, AJUSTE Y EQUILIBRADO.	16
13.7.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD.	16
13.7.2. PUESTA EN SERVICIO.	16
13.7.3. APARATOS A GAS.	17
13.7.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD.	18
14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	19
14.1. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.	19
14.2. CUADROS ELÉCTRICOS.	19
15. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).	19
15.1. PRUEBAS.	19
15.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.	20
15.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.	20
16. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).	20
17. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.	22
18. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).	22
19. CONCLUSIÓN.	23

II. ANEJO DE INFORMES TIPO PARA LOS ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR AGUA.

1. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE ESTANQUEIDAD AL AGUA FORMATO A1.	26
2. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE PRESIÓN FORMATO B1.	27
3. INFORME TÍPICO DE LIMPIEZA DEL SISTEMA CON AGUA A PRESIÓN FORMATO C1.	28

4.	INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO FORMATO D1	29
5.	INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO FORMATO D1	30
6.	INFORME TÍPICO DE TERMINACIÓN ESTÉTICA FORMATO E1	31
7.	INFORME TÍPICO DE PUESTA EN SERVICIO FORMATO F1	32
8.	INFORME TÍPICO DE EQUILIBRADO FORMATO G1	33
9.	LISTA DE COMPROBACIÓN TÍPICA PARA EL REGLAJE DE LOS SISTEMAS DE CONTROL FORMATO H1	34
10.	LISTA DE COMPROBACIÓN TÍPICA PARA EL REGLAJE DE LOS SISTEMAS DE CONTROL FORMATO H1	35

III. CÁLCULOS.

SELECCIÓN DE DESGASIFICADOR Y SEPARADOR DE LODOS.
EQUIPO DE RENOVACIÓN DE AIRE.

IV. DOCUMENTACIÓN ANEJA.

CALDERA

V. PLIEGO DE CONDICIONES.

1.CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.....	
2.RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE	
2.3.INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS.....	
2.4.INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	
2.5.OTROS (CLASIFICACIÓN POR MATERIAL)	
2.5.1.VARIOS	
ANEJOS AL PLIEGO GENERAL DE DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EDIFICACIÓN	
ANEJO 1.- DE CARÁCTER GENERAL.....	

VI. PLANOS

IX-00-00. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
IC-01-REV00. ESTADO ACTUAL. SALA DE CALDERAS. PLANTA ~~SEMI~~-SÓTANO.
IC-02-REV00. ESQUEMA HIDRÁULICO. SALA DE CALDERAS. ESTADO ACTUAL.
IC-03-REV00. ESTADO REFORMADO. SALA DE CALDERAS. PLANTA SEMI-SÓTANO.
IC-04-REV00. ESQUEMA HIDRÁULICO. SALA DE CALDERAS. ESTADO REFORMADO.
IC-05-REV00. ESQUEMA ELÉCTRICO. SALA DE CALDERAS. ESTADO REFORMADO.
IC-06-REV00. ESTADO REFORMADO. SALA DE CALDERAS. SUMINISTRO DE GAS, DETECCIÓN Y VENTILACIÓN.
IC-07-REV00. ESTADO REFORMADO. SALA DE CALDERAS. ACOMETIDA DE SUMINISTRO DE GAS.
IC-06-REV00. ESTADO REFORMADO. SALA DE CALDERAS. ESQUEMA DE SUMINISTRO DE GAS.

VII. PRESUPUESTO.

VIII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD.

IX. ESTUDIO DE RESIDUOS.

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.

Datos de la instalación:

Tipo actividad:	Dotacional
Domicilio:	C. de Arcadio María Larraona, 3
Código postal:	31008
Localidad:	Pamplona
Provincia / País:	Navarra / España

Datos del titular de la instalación:

Nombre o razón social:	Gobierno de Navarra. Departamento de Educación.
CIF/NIF:	S31-00007H
Persona de contacto:	---
Domicilio: (Calle/Localidad)	---
Dirección notificaciones:	---
Teléfono/Fax:	848426500

2. OBJETO.

El objeto de este documento es desarrollar las actuaciones necesarias para la sustitución del equipo de producción de calor y cambio de combustible en sala de calderas en Instituto de Enseñanza Secundaria IES Navarro Villoslada, en el Calle Arcadio María Larraona nº 3 de Pamplona, Navarra.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias. Modificación R.D. 1826/2009 de 27 de noviembre. Modificación R.D. 238/2013 de 5 de abril de 2013.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo (HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas, HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, HS-3 Calidad del aire interior y SI-Seguridad en caso de incendio)
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre sobre calidad del aire y protección atmosférica y decreto 833/1.975 (B.O.E. 22/4/75).
- Decreto Foral 6/2002 de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, en el que se aprueban las condiciones técnicas que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

El actual centro IES Navarro Villoslada es un centro dotado de un edificio, en forma de H, con planta sótano, baja y dos plantas elevadas.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.

El Edificio principal, objeto de la reforma, consta de una sala de calderas de 930,2 kW destinada a calefacción.

Los datos de los equipos productores son:

Equipo	Marca	Modelo	Potencia kW	η	Año construcción
1	YGNIS	WA-450	523,2	0,87	1985
2	YGNIS	WA-350	407	0,87	1985

El combustible actual es gasóleo.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.

La actuación propuesta incluye el desmantelamiento de las actuales calderas, así como la instalación de suministro de combustible. La eliminación de la conexión de caldera a colectores, así como de la instalación eléctrica y de iluminación. También hay que desmantelar una caldera sin uso de producción de ACS, con sus tuberías y depósito inter-acumulador de 2.000 litros.

Se procederá a la sustitución de los actuales equipos de producción de calor por dos equipos de 549,3 kW, con un rendimiento del 98,2% (80/60°C). Cada conjunto tendrá su propia chimenea hasta la cubierta, aprovechando el hueco del patinillo de chapa actual hasta cubierta.

El combustible a emplear será gas natural, para lo cual se procederá a la instalación de nueva acometida canalizada, instalando un nuevo el armario de regulación y medida en el límite de la parcela de 100 Nm³/h y se realizará una canalización enterrada hasta la sala de calderas.

Se dotará de ventilación forzada según norma UNE-60601:2013, detección de gas e instalación eléctrica nueva.

Se propone modificar el llenado, anteponiendo un descalcificador e instalando depósito y bombeo de llenado.

Se renovará la iluminación y la instalación eléctrica y se eliminarán los extintores automáticos.

El resto de equipación se mantiene.

Se propone capítulo con cambio de los bombeos de distribución a radiadores, de los seis circuitos existente. Se decidirá en obra la sustitución de las mismas.

7. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y HE-1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

No es de aplicación.

8. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

Debido a que se sustituye el equipo productor y éste tiene una potencia superior a 70 kW es de aplicación el RITE.

9. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1**9.1. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3****9.1.1. PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 865/2003.**

No existe instalación de producción de ACS en esta sala de calderas.

9.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB HR Protección frente al ruido del CTE en lo que les afecte.

Las tuberías vistas deberán ir recubiertas de un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mínimo de 15 dB.

Los niveles máximos de $L_{eq,A}$ en dB(A) de emisión, generados y transmitidos por la ventilación o el sistema de acondicionamiento del aire y otras instalaciones en los diferentes tipos de espacios del edificio o local, vienen representados en las hojas de cálculo del anejo de cálculos.

El nivel de ruidos aéreos producidos por la caldera no suele ser excesivamente elevado y en todo caso se han elegido los materiales más silenciosos posibles.

Por lo tanto todas las máquinas se instalarán sin anclajes ni apoyos directos al suelo o techo, interponiendo los amortiguadores u otro tipo de elementos antivibratorios adecuados, como bancadas flotantes de peso 1.5 a 2.5 veces el de la máquina si fuera preciso.

Al atravesar paredes, las tuberías y conductos lo harán sin empotramientos y con montaje elástico de probada eficacia.

De esta manera quedará plenamente garantizado que por este camino no se transmitirán ruidos a la estructura.

10. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.

Se ha optado por el **procedimiento simplificado** para lo cual hay que justificar los 7 apartados de verificación que dicho método posee.

10.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y DE FRÍO.

10.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR.

Para la selección del generador de calor se han tenido en cuenta las demandas máximas simultáneas considerando las ganancias y pérdidas de calor a través de las tuberías de los fluidos calo portadores y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos; las demandas parciales y la mínima, a fin de poder facilitar la selección de tipo y número de generadores necesarios.

Como norma, los generadores que utilicen energías convencionales se deben conectar en paralelo y se deben poder independizar entre sí. Esto se **CUMPLE**.

Dado que la potencia total necesaria a carga máxima es superior a 400 kW **es necesario el fraccionamiento de la potencia**.

Los equipos seleccionados con sus rendimientos a carga parcial y total son:

Marca	Modelo	Potencia útil kW	$\eta(100\%)$	$\eta(30\%)$	T_{med} agua (°C)	Tipo de quemador
WOLF	MGK-2	511,60	98,2	108,6	70	modulante

Dado que el rendimiento mínimo establecido por norma es de 95,4 % para carga total y de 99,7% para carga parcial (30%). Como se aprecia el equipo seleccionado **cumple**.

10.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico, como marca la norma UNE-ISO 12241, cuando contengan fluidos con:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
- Temperatura mayor que 40 °C cuanto están instalados en locales no calefactados.
- Discurran o estén situados en el exterior del edificio, además de aislados térmicamente dicho aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie, evitando el paso del agua de lluvia a través de las juntas.
- Cuando las temperaturas del aire en contacto con la instalación sean menores que la del cambio de estado, se recurrirá a la mezcla de anticongelante con el agua, y a la recirculación del fluido cuando la instalación tenga que estar operativa.
- Para evitar las condensaciones de colocará una barrera de vapor adecuada para que la resistencia total al vapor sea mayor que 50 MPa · m² · s/g.
- En los equipos, componentes y tuberías que vengan calorifugados desde fábrica será responsabilidad del fabricante que el aislamiento térmico colocado cumpla con normativa.

Para el cálculo del espesor mínimo **se ha utilizado el método simplificado**, método que a continuación se detalla.

Se ha supuesto que la conductividad térmica del aislante es 0,040 W/(m · K) a la temperatura de referencia de 10 °C. En el caso de que sea distinta, los espesores se calcularán con las siguientes fórmulas:

Para superficies planas: $d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$

Para superficies circulares $d = \frac{D}{2} \left[\exp \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} * \ln \frac{D + 2 * d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$

Siendo:

- λ_{ref} la conductividad térmica de referencia 0,040 W/(m · K) a 10°C.
- λ la conductividad térmica del material empleado W/(m · K) a 10°C.
- d es el espesor mínimo del material empleado.
- D es el diámetro interior del material aislante, que corresponde con el diámetro exterior de la tubería.

Para equipos, aparatos y depósitos se utilizarán aislamientos mayores que los indicados para tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores de accesorios de las redes de tuberías, válvulas, filtros, etc. serán como mínimo idénticos a los de las tuberías en los que estén instalados.

Los espesores de las tuberías de retornos deben ser iguales a los de las tuberías de impulsión.

Cuando las tuberías conduzcan alternativamente fluidos calientes y fluidos fríos se dimensionará el calorifugado para la situación más desfavorable.

Las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como la red de agua caliente sanitaria, deben tener unos espesores de aislamiento tales que serán el resultado de aumentar en **5 mm** los espesores tabulados para fluidos calientes.

Para los conductos se utilizará un espesor de 30 mm cuando discurren por el interior de edificios y de 50 mm cuando lo hagan por el exterior, suponiendo una conductividad térmica a 10°C de 0.040 W/(m·K).

Todo esto garantiza que las pérdidas globales por el conjunto de conducciones no superan el 4% de la potencia máxima transportada.

10.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3

Tal y como dice el RITE la instalación estará dotada de un sistema de control automático tal que permita atender las condiciones de diseño previstas, permitiendo ajustar los consumos de energía a las variaciones de carga térmica.

En el control de la temperatura y presión de seguridad se ha utilizado un control tipo “**todo-nada**”.

Válvulas.

Salvo que la norma así lo permita no se permiten dispositivos de seguridad con rearme automático.

Control de las condiciones termohigrométricas.

No es objeto de este documento.

Control del agua caliente sanitaria (ACS) centralizada.

No hay instalación de producción de A.C.S. dependiente de este equipo.

Control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío.

Al haber un único equipo no hace falta secuencia. El equipo es modulante para optimizar el punto de trabajo en cada momento.

10.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES BÁSICAS DE LA REGULACIÓN PROPUESTA:

Se sustituirá la actual regulación por una similar pero más moderna, con comunicación vía webserver y las políticas que la gobiernan se mantienen con lo que no es necesario implementar modificaciones más allá de la adecuación de la curva de calefacción al nuevo equipo debido a la mejora de rendimiento del mismo.

10.4. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES. IT 1.2.4.6.

No es de aplicación.

10.5. LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.

Se presenta una lista pormenorizada de los elementos pertenecientes a la instalación objeto de este documento y que son consumidores de energía.

Los elementos consumidores de gas natural, son 2 calderas idénticas con las siguientes características:

Marca	Modelo	Potencia (kW)	Consumo (Nm³/h)
WOLF	MGK-2 550	511,6	54,8

Total: 109,6 Nm³/h

10.6. ESTIMACIÓN DEL ANUAL DE ENERGÍA PRIMARIA Y DE LAS EMISIONES DE CO₂.

Debido a que se desconoce la curva de consumo anual del edificio la estimación del consumo de energía primaria se realizará con la mejora de rendimiento del nuevo equipo y de igual manera se actuará con sus correspondientes emisiones de CO₂.

Las actuales calderas tienen un rendimiento del 87%. El conjunto propuesto tiene un rendimiento mínimo del 98,2% en el peor de los casos, lo que supone un ahorro mínimo del 11,2%, sin tener en cuenta la estacionalidad, que se dispararía hasta el 21%.

Si aplicamos la mejora energética a potencia máxima se tendría:

Consumo energía primaria kWh	Emisiones kgCO ₂
2.396.017,60	608.588,47

El ahorro de emisiones sería de al menos 76.758,90 kCO₂/año.

En un principio tal y como se aprecia el ahorro mínimo sería del 11,2%, no obstante, se considera que será mayor, ya que el rendimiento del equipo aumenta al disminuir la carga hasta un 108,6% sobre el PCI.

11. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3

11.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.

11.1.1. SALA DE MÁQUINAS.

Dado que los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica poseen una potencia total superior a 70 kW, **es necesaria una sala de máquinas** y los locales anexos a dicha sala que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

La sala es existente y está ubicada en planta sótano con acceso directo desde el exterior.

11.1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA SALA DE MÁQUINAS.

La sala de máquinas deberá cumplir las siguientes prescripciones, además de las establecidas en la sección SI-1 del Código Técnico de la Edificación:

- No se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo.
- Las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a 1 l/(s.m²) bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.
- Las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción:

SALA DE MÁQUINAS.
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONAS AJENA AL SERVICIO.

- f) No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- g) Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- h) La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo.
- i) El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala.
- j) El interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso.
- k) El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.
- l) No podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación.
- m) Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- n) Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.
- o) La conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.
- p) En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
 - i. instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;
 - ii. el nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
 - iii. la dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
 - iv. indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
 - v. Plano con esquema de principio de la instalación.

Además si como la sala de máquinas alberga generadores de calor a gas deberá cumplir lo siguiente:

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 ubicaran 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 y/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 consideraran como patio con ascensor los que tengan exclusivamente el contrapeso del ascensor).

4. En las salas de máquinas con generadores de calor a gas se instalará un sistema de detección de fugas y corte de gas. Se instalará un detector por cada 25 m² de superficie de la sala, con un mínimo de dos, ubicándolos en las proximidades de los generadores alimentados con gas. Para gases combustibles más densos que el aire los detectores se instalarán a una altura máxima de 0,2 m del suelo de la sala, y para gases menos densos que el aire los detectores se instalarán a una distancia menor de 0,5 m del techo de la sala.
5. Los detectores de fugas de gas deberán actuar antes de que se alcance el 50 % del límite inferior de explosividad del gas combustible utilizado, activando el sistema de corte de suministro de gas a la sala y, para salas con ventilación mecánica, activando el sistema de extracción. Deben ser conformes con las normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61779-1 y UNE-EN 61779-4.
6. 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.
7. En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas será siempre manual.
8. En los demás requisitos exigibles a las salas de máquinas con generadores de calor a gas se estará en lo dispuesto en la norma UNE 60601.

11.1.1.2. DIMENSIONES DE LAS SALAS DE MÁQUINAS.

Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

La altura mínima de la sala es de al menos 2,50 m; respetándose una altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m.

Los espacios mínimos libres que deben dejarse alrededor de los generadores de calor, según el tipo de caldera, serán los que se señalan a continuación, o los que indique el fabricante, cuando sus exigencias superen las mínimas anteriores.

Calderas con quemador de combustión forzada.

- Para estas calderas el espacio mínimo será de 0,5 m entre uno de los laterales de la caldera y la pared permitiendo la apertura total de la puerta sin necesidad de desmontar el quemador, y de 0,7 m entre el fondo de la caja de humos y la pared de la sala.

Sin embargo; dado que el fabricante así lo permite se ha reducido la distancia de la caja de humos a la pared para dejarla a 0,1m de la misma, sin que perjudique al mantenimiento.

- El espacio libre en la parte frontal será igual a la profundidad de la caldera, con un mínimo de un metro; en esta zona se respetará una altura mínima libre de obstáculos de 2 m

Dado que es una sala de máquinas ya existente, las dimensiones marcadas en la IT 1.3.4.1.2.2 y en la IT 1.3.4.1.2.3, se han reducido o modificado garantizando el mantenimiento de los equipos instalados.

11.1.1.3. VENTILACIONES DE LA SALA DE MÁQUINAS.

Toda sala de máquinas cerrada debe disponer de medios suficientes de ventilación.

Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios.

En cualquier caso, se ha intentado lograr, en la manera de lo posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo.

Los orificios de ventilación, tanto directa como forzada, distan al menos 50 cm de cualquier hueco practicable o rejillas de ventilación de otros locales distintos de la sala de máquinas. Las aberturas están protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.

11.1.1.3.1. VENTILACIÓN FORZADA

En la ventilación, se dispondrá de un ventilador de impulsión, soplando en la parte inferior de la sala, que asegure un caudal mínimo, en m³/h de 20A+2P. siendo P la potencia térmica nominal instalada, en kW y A la superficie de la sala en m²

Para nuestro caso $Q[m^3/h]=2 [m^3/h \cdot kW] \cdot 1023,2 [kW] + 20 [m^3/h] \cdot 26,45 [m^2] = 2.046,4 [m^3/h]$

El ventilador estará enclavado eléctricamente con los quemadores, de manera que entre en funcionamiento cuando al menos uno de los quemadores funcione y pare cuando todos los quemadores estén parados.

Para disminuir la presurización de la sala con respecto a los locales contiguos, se ha dispuesto de un conducto de evacuación del aire de exceso, situado a menos de 30 cm del techo, de manera que se garantice una ventilación, construido con material incombustible y dimensionado de manera que la sobrepresión no sea

mayor que 20 Pa; las dimensiones mínimas de dicho conducto serán $10 \cdot A$ (cm²), siendo A la superficie en m² de la sala de máquinas, con un mínimo de 250 cm².

Para nuestro caso la superficie útil del conducto será $S_{\text{UTIL}} [\text{cm}^2] = 10 [\text{cm}^2/\text{m}^2] \cdot 26,45 [\text{m}^2] = \mathbf{265 [\text{cm}^2]} \geq 250 [\text{cm}^2]$ y está coronado con una rejilla de área efectiva igual o mayor que la citada superficie útil.

Las pautas del funcionamiento del sistema de ventilación forzada serán las siguientes:

Encendido:

- a) Arrancar el ventilador.
- b) Mediante un detector de flujo o un presostato debe activarse un relé temporizado que garantice el funcionamiento del sistema de ventilación antes de dar la señal de encendido a la caldera.
- c) Arrancar el generador de calor.

Apagado:

- a) Parar el generador de calor.
- b) Sólo cuando todas las calderas de la sala estén paradas debe desactivarse el relé mencionado anteriormente y parar el ventilador.

Se propone un ventilador 2.264 m³/h y 60 Pa de presión disponible, conectado a un conducto de 60x20 cm². Para la salida superior se propone un conducto de 30x20cm². **Por lo tanto cumplen.**

11.2. CHIMENEAS.

Tipo.

Dado que se trata de una reforma de la instalación existente en la que se cambian sus generadores y que ya se disponía de un conducto de evacuación a cubierta, éste será el empleado para canalizar la nueva evacuación, mediante la inserción por el interior de la misma de una chimenea adecuada al nuevo tipo de generador.

En este caso se introducirá una chimenea de DN250 realizada en acero inoxidable con junta por el interior de la actual chimenea de obra y otra chimenea por el exterior adosada a la misma de diámetro interior 250mm y del tipo "doble pared".

Diseño.

Queda prohibida la unificación del uso de los conductos de evacuación de los productos de la combustión con otras instalaciones de evacuación.

Cada generador de calor de potencia térmica nominal mayor que 400 kW tendrá su propio conducto de evacuación de los productos de la combustión.

Los generadores de calor de potencia térmica nominal igual o menor que 400 kW, que tengan la misma configuración para la evacuación de los productos de la combustión, podrán tener el conducto de evacuación común a varios generadores, siempre y cuando la suma de la potencia sea igual o menor a 400 kW. Para generadores atmosféricos, instalados en cascada, el ramal auxiliar, antes de su conexión al conducto común, tendrá un tramo vertical ascendente de altura igual ó mayor que 0,2 m.

En ningún caso se podrán conectar a un mismo conducto de humos generadores que empleen combustibles diferentes.

Es válido el dimensionado de las chimeneas de acuerdo a lo indicado en las normas UNE-EN 13384-1, UNE-EN 13384-2 ó UNE 123001, según el caso.

En el dimensionado se analizará el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; además, si el generador de calor funciona a lo largo de todo el año, se comprobará su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano.

El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia el generador de calor, será lo más corto posible.

Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado. En el caso de chimeneas metálicas la designación según la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la chimenea elegida en cada caso y para cada aplicación será de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 123001.

En ningún caso el diseño de la terminación de la chimenea obstaculizará la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión.

11.3. REDES DE TUBERÍAS.

La soportería de las tuberías se realizará conforme a las instrucciones del fabricante atendiendo al material, su diámetro y el tipo de colocación.

Todas las tuberías conectadas a **equipos con motor mayor de 3 kW** se unirán a los mismos mediante **elementos flexibles**.

Válvulas de seguridad.

Los circuitos cerrados con fluidos calientes, además de la válvula de alivio, **disponen de una válvula de seguridad**, tarada a una presión mayor que la de la red, pero inferior a la de prueba. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

La válvula de seguridad de los generadores de calor está dimensionada por el fabricante del mismo.

Todas las válvulas de seguridad dispondrán de un dispositivo de accionamiento manual para pruebas, que cuando sea accionado no modifique el tarado de las mismas.

Se ha dispuesto de un sistema de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio establecida.

Dilataciones.

Para evitar roturas en los puntos más débiles de la instalación, se han instalado compensadores de la dilatación o cambios de dirección libres, según sea el caso.

En la sala de calderas se ha dotado a los cambios de dirección de curvas de radio largo para aumentar la flexibilidad ante los esfuerzos.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales, como verticales, los esfuerzos se absorberán mediante compensadores de la dilatación (axiales o tipo "lira") y mediante los cambios de dirección. Dichos elementos de dilatación se realizarán conforme a CTN 53 de AENOR para tuberías plásticas y a norma UNE 100156 para el resto de los casos.

Golpe de ariete.

No se han utilizados válvulas de retención de tipo simple clapeta de DN > 32, y de válvulas de tipo mariposa de DN > 100 mm se han sustituido por válvulas con desmultiplicador.

Para las válvulas de retención con diámetros comprendidos entre 32 y 150 mm se han utilizado válvulas de retención de disco, disco partido, con muelle de retorno.

Se han puesto elementos amortiguadores en las cercanías de elementos que provoquen cambios bruscos de presión al ser accionados.

Filtración.

Todos los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

Deben llevar filtro los siguientes elementos:

Tipo de elemento	Luz del filtro en mm
Circuitos hidráulicos	≤ 1 mm.
Válvulas automáticas DN ≥ 15 mm.	≤ 0.25 mm.
Contadores y aparatos similares	≤ 0.25 mm.

En los circuitos hidráulicos la velocidad de paso, a filtro limpio, debe ser menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías adjuntas.

Tratamiento del agua.

Se ha dotado de un sistema para prevenir la corrosión e incrustaciones calcáreas en los elementos de la instalación.

11.3.1. ALIMENTACIÓN.

El sistema de llenado es existente y no se modifica, tiene un diámetro de **32 mm**.

11.3.2. VACIADO.

Todos los circuitos se pueden vaciar de forma total o parcial desde los puntos más bajos. Los vaciados parciales se realizan mediante válvulas de DN 20 mm. como mínimo.

El vaciado total se realiza mediante válvulas de diámetro nominal mínimo en función de la potencia y el líquido transportado, tal y como se menciona en la tabla 3.4.2.3 del RITE.

Para nuestro caso en el circuito de **calor el diámetro es de 40 mm**.

Dichas válvulas están debidamente protegidas contra accionamientos indebidos y conducidas al desagüe de forma que el paso de agua resulte visible.

En todos los puntos altos de los circuitos se han instalado dispositivos de purga de aire automáticos, tal y como dice el RITE. El diámetro nominal del purgador no será inferior a 15 mm.

11.3.3. EXPANSIÓN.

Actualmente la sala de calderas tiene un depósito de 800 litros de expansión, que se mantiene.

11.4. REDES DE CONDUCTOS

No se han utilizado plenums para la ventilación.

11.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se han eliminado los extintores automáticos y se han sustituido por extintores manuales de polvo ABC.

11.6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

Superficies calientes

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

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80°C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

Tuberías y partes móviles.

El aislante de tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

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

Las conducciones de las instalaciones deben estar señaladas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Accesibilidad.

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

Los elementos de medida, control, protección y maniobras se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. Dichos accesos no deben requerir el uso de herramientas para ser abiertos y deben estar perfectamente situados en planos.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de equipos autónomos de refrigeración situados en fachada deben integrarse en la misma, quedando totalmente ocultas desde el exterior.

Señalización.

La sala de calderas dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, manejo, maniobra y funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situados en lugar visible de Sala de máquinas y /o locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100.100.

Medición y control.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación 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. Dichos aparatos de medida se situarán en lugares visibles, fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento y el tamaño de sus escalas será suficiente para que la lectura pueda realizarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve inherente un cambio en una magnitud física debe haber la posibilidad de realizar una medición, situando elementos permanentes de medición continua o mediante elementos portátiles. Dicha medición podrá hacerse también aprovechando los instrumentos de control de la instalación.

La medición de la temperatura de los circuitos de agua se realizará a través de sensores que penetren en el interior de la tubería mediante una vaina de inmersión conductora del calor. **Queda terminantemente prohibido el uso permanente de termómetros o sondas de contacto en este tipo de circuitos.**

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

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

Por tratarse de una instalación de potencia terminal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Un termómetro en los colectores de impulsión y de retorno de fluido portador.
- Un termómetro en cada retorno de los circuitos secundarios de tuberías de fluido portador.
- Un termómetro en la entrada, otro en la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire antes y después de cada batería agua-aire.
- Medidas permanentes de la temperatura de impulsión, retorno y toma de aire exterior en todas las unidades de tratamiento de aire o UTAs.
- Termómetros y manómetros en la entrada y salida de los fluidos de los intercambiadores de calor, cuando no se trata de agentes frigorígenos.
- Un manómetro en cada vaso de expansión.
- Un manómetro para la lectura de la diferencia de presión entre la aspiración y la descarga en cada bomba.
- Un pirostato o pirómetro con escala indicadora en cada chimenea de calderas.
- Tomas para las lecturas de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire en los recuperadores de calor aire-aire.

12. INSTALACIONES PETROLÍFERAS

Se propone la inertización del depósito, retirada y el desmantelamiento de la instalación interior de abastecimiento de gasóleo.

13. INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS (R.D. 919/2006. ITC-ICG07) SUMINISTRADA A UNA MOP $\leq$ 5 BAR (UNE 60670:2005).

13.1. CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO Y DE LA ACOMETIDA.

El combustible empleado será Gas Natural.

13.2. GRADO DE GASIFICACIÓN DE LOS LOCALES Y VIVIENDAS.

De forma resumida se presenta una tabla donde se detallan los locales donde existe consumo de gas y el grado de gasificación del mismo:

Denominación	Potencia total (P_{iv} o P_{II}) en kW	P<30 kW Grado 1	30<P≤70 kW Grado 2	P>70 kW Grado 3
Sala calderas	1023,20			X

13.3. ACOMETIDA (UNE 60670-4).

Es existente.

13.4. SISTEMA DE REGULACIÓN Y DE MEDIDA (UNE 60670-4).

Se propone un cambio de ERM para dotarle de un equipo para 160 Nm³/h de capacidad.

Por tratarse de una instalación con MOP superior a 150 mbar e inferior o igual a 5 bar es necesaria la colocación de un sistema de regulación dotado de:

- Regulador de presión.
- Válvula de presión por máxima presión. (VIS_{max})
- Válvula de seguridad por mínima presión en cada instalación individual (VIS_{min})
- Llave de contador.
- Contador.
- Toma de presión a la salida del contador.

Dicho conjunto de regulación tiene un **grado de accesibilidad 2**

13.5. RED EN BAJA PRESIÓN.

- A la salida del armario de regulación la presión del Gas será de 500 mm.c.d.a.
- Desde éste armario hasta el punto de consumo, en éste caso las distintas viviendas, la tubería será de cobre rígido según UNE – EN 1057 con uniones soldadas, mediante capilaridad según norma UNE – EN 1254-1.

En éste caso, ésta tubería discurrirá:

- En su recorrido enterrada, además irá protegida por una banda de polietileno de protección mecánica.
- Horizontal, por techo en su recorrido por planta baja. En éste tramo las tuberías deberán ir dentro de un conducto estanco y ventilado constituido por chapa de hierro de 1,5 mm. de espesor tratado con dos manos de pintura anticorrosiva y pintura de acabado.
- Vertical por las fachadas del edificio y por los tendedores. Cuando las tuberías discurran por los patios interiores y por patinillos realizados para tal fin, también deberán ir dentro de un conducto anteriormente definido.
- La instalación común deben discurrir por zonas comunitarias del edificio (fachada, azotea, patios, vestíbulos, cajas de escalera, etc...) Las tuberías de la instalación individual deben discurrir por zonas comunitarias del edificio, o por el interior de la vivienda o local que suministran.

13.6. DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE GAS A ABONADOS.

Como ya se ha mencionado antes la tubería será de acero según norma UNE 36864 para tubos soldados longitudinalmente y normas UNE-EN 10220 para tubos de acero sin soldadura. Todas las uniones, reducciones y demás derivaciones y cambios de dirección mediante soldadura,

estarán realizados en acero compatible con el tipo a unir según especificaciones de la norma UNE EN 10242.

El cálculo de los diámetros ha sido realizado con la fórmula de Renouard lineal.

13.7. PRUEBAS, AJUSTE Y EQUILIBRADO

Los equipos y en general las instalaciones deben ser sometidas a pruebas tales que garanticen el buen servicio de las mismas, tanto individualmente como del conjunto de las mismas si fuera necesario. Dichas pruebas tienen como objetivo determinar la bonanza de la instalación y su grado de ajuste a las prescripciones del fabricante y del proyecto. Marcado este criterio se pueden establecer los siguientes tipos de pruebas.

13.7.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD.

Antes de la puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas de igual o menos presión a 5 bar se deben realizar las pruebas de estanqueidad específicas y con resultado satisfactorio. Se excluyen los tramos de conexión y a los propios aparatos.

Dicha prueba de estanqueidad debe ser documentada de acuerdo con la legislación vigente.

Se realizaran los correspondientes trabajos de verificación de estanqueidad de las llaves intermedias tanto en la posición completamente cerrada como completamente abierta.

En caso de que la prueba sea no satisfactoria se localizará la fuga por medio de agua jabonosa o similar y posteriormente verificar su correcto sellado mediante la repetición de la prueba.

Las pruebas de estanqueidad antes de la entrega de la instalación se debe realizar a las presiones que se indican en la tabla siguiente:

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
$\text{MOP} \leq 0,1$	$>2,50 \text{ MOP}^{3)}$	15 ³⁾
1) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 10 bar, clase 1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo el 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 a 6 bar, clase 1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo el mismo rango y características. 3) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 1 bar, clase 1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo el 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 mca como mínimo o cualquier otro dispositivo, con escala adecuada, que cumpla el mismo fin.		

En el caso de los elementos que componen el conjunto de regulación y de las uniones de entrada y de salida, regulador así como los contadores, se comprobarán a la presión de operación correspondiente mediante detectores de gas, aplicación de agua jabonosa, u otro método similar.

13.7.2. PUESTA EN SERVICIO.

La empresa distribuidora o empresa suministradora, tras realizar las comprobaciones y verificaciones debe realizar las siguientes operaciones:

- Comprobar que quedan 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 y 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 deben 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 realizará con las precauciones necesarias para darla por acabada sin la existencia de mezcla aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

13.7.3. APARATOS A GAS.

Se realizarán las comprobaciones necesarias una vez instalado el aparato antes de su puesta en marcha que asegure su perfecto funcionamiento.

Se realizaran las comprobaciones marcadas por el fabricante de cada aparato y además, como mínimo y en función del tipo de aparato, las operaciones marcadas en la siguiente tabla. Si no se obtuviesen resultados positivos la llave de aparato debe quedar cerrada, bloqueada y precintada.

Se comprobará la estanqueidad de la conexión del aparato con la llave abierta y los mandos del aparato cerrado según como indica el apartado 6.1 de la Norma UNE 60670-11.

Las comprobaciones mínimas necesarias antes de la puesta en marcha de los aparatos a gas se indican en la siguiente tabla:

Comprobaciones a realizar	Aparatos a gas (Tipos según UNE-CR 1749)						
	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 ¹⁾	Vitrocerámica de fuegos cubiertos y generadores de aire caliente según UNE-EN 525	Aparatos suspendidos de calefacción por radiación	Otros	Tiro Natural	Tiro Forzado	
Correcto montaje del aparato	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Estanqueidad 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
1) Se incluyen tanto hornos independientes como hornos solidarios a cocina.							

Se analizarán los productos de la combustión de los aparatos que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN525, siguiendo el procedimiento descrito en el Anexo A de la Norma 60670:10. En ningún caso se dejara puesto en marcha un aparato con 1000ppm.

En los aparatos que cuenten con conducto de evacuación por medio de tiro, se deberá comprobar dicho tiro y la inexistencia de revoco. Si el local cuenta con extracción mecánica que pueda accionarse simultáneamente, la comprobación del tiro se realizará con el extractor mecánico en funcionamiento a la máxima potencia y con las puertas y ventanas cerradas.

Si se detecta revoco no se debe poner en marcha el aparato.

13.7.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Al realizar los trabajos en instalaciones receptoras de gas en servicio se deben de tomar las siguientes medidas:

- No fumar durante los trabajos.
- No efectuar trabajos en presencia de fuegos, hogares encendidos o focos calientes, en los locales donde se trabaje.
- No manipular las llaves de la instalación común que se encuentren precintadas, hasta la reparación de la avería.
- Cuando se produzcan interrupciones de los trabajos en curso, se deben tomar las medidas de seguridad adecuadas para asegurar la ausencia de gas y evitar la manipulación por parte de terceros, bloqueando si es posible la llave de corte correspondiente, colocando tapones, etc.
- No se deben realizar modificaciones o ampliaciones de la instalación sin cerrar el suministro, salvo que se utilicen técnicas adecuadas para operar en carga.
- Cualquier operación en que sea necesario proceder al vaciado de gas del interior de la instalación, se debe hacer de forma que no quede posibilidad de que en el interior del local donde se encuentra la instalación exista mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad.

En el caso en el que existan indicios razonables de gas se deberá:

- No se deben accionar interruptores eléctricos (se incluye no apagar las luces ni los equipos en funcionamiento), ni generar chispas o llamas, y se debe proceder de inmediato a ventilar el local y a cerrar la llave de paso de gas.
- En trabajos en un recinto cerrado con presencia de gas, se deben verificar las condiciones ambientales mediante el uso de detectores adecuados antes de entrar, y realizar medidas periódicas de la presencia de gas en el ambiente.
- Cuando sea necesaria iluminación complementaria en trabajos con presencia de gas, se deben utilizar lámparas o linternas de seguridad.

14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

En este caso la instalación eléctrica se reduce a la necesaria para suministrar energía eléctrica a las bombas recirculadoras y a los quemadores.

El mando de todos los aparatos se efectuará desde un cuadro eléctrico, en el que irán incorporados los contactores, relés y cortacircuitos fusibles necesarios. Irá situado en el vestíbulo de independencia de la sala de calderas (sala de bombeos).

La toma de corriente para el cuadro eléctrico se supone cumpliendo los requisitos comprendidos en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

14.1. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.

El local en que se encuentra instalada la caldera de calefacción se clasifica como Clase I, Zona 2, según RBT-ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ya que en ella se manipulan gases o líquidos inflamables en los que una atmósfera de gas explosiva no se prevé puede estar presente en funcionamiento normal.

14.2. CUADROS ELÉCTRICOS.

El cuadro eléctrico se instalará en exterior de la Sala de Calderas.

15. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).

15.1. PRUEBAS.

Los equipos y en general las instalaciones deben ser sometidas a pruebas tales que garanticen el buen servicio de las mismas, tanto individualmente como del conjunto de las mismas si fuera necesario. Dichas pruebas tienen como objetivo determinar la bonanza de la instalación y su grado de ajuste a las prescripciones del fabricante y del proyecto. Marcado este criterio se pueden establecer los siguientes tipos de pruebas, **a realizar por la empresa instaladora:**

Equipos:

- Se registrarán los datos nominales de funcionamiento y los datos reales de todos los equipos y aparatos.
- Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando al mismo tiempo los parámetros de la combustión y se medirán los rendimientos del conjunto caldera-quemador, salvo en aquellos que aporten la certificación **CE** conforme al Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero.

Tuberías de agua:

Todas las redes de circulación de fluidos portadores se deben probar hidrostáticamente a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o material aislante. Las pruebas válidas para determinarla son aquellas que se hacen de acuerdo con las normas UNE-EN 14336 o UNE-EN 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanqueidad hidráulica comprenderá al menos las siguientes fases:

- Preparación y limpieza de redes de tuberías. Indicando el método y los productos de limpieza utilizados.
- Prueba preliminar de estanqueidad, realizada a baja presión y salvo que en el pliego de condiciones se indique lo contrario, utilizando agua.

- Prueba de resistencia mecánica, siendo como mínimo la presión de prueba será igual a:

Tipo de circuito	Presión de prueba (bar)
Calefacción $T \leq 100^{\circ}\text{C}$	$1,5 \cdot P_{\max} \geq 6 \text{ bar.}$

Todo aquel equipo o aparato que no soporte estas presiones será sacado o excluido de la prueba.

- Reparación de fugas detectadas y vuelta a comenzar desde prueba preliminar.

Pruebas de libre dilatación:

Una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas anteriores, las redes de tuberías arriba mencionadas, se someterán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo previamente anulado la actuación de los mismos de forma automática.

Una vez realizado esto y durante el enfriamiento de la instalación se comprobará visualmente que no hayan tenido deformaciones apreciables en ningún tramo y que el sistema de expansión haya funcionado perfectamente.

Chimeneas:

Se adaptarán a las prescripciones dadas por el fabricante de las mismas.

Pruebas finales:

Se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen según norma UNE-EN 12599:01, capítulos 5 y 6, en lo que respecta a los controles y medidas funcionales.

15.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.

Las instalaciones térmicas de las cuales es objeto este documento se ajustarán a los valores detallados en el mismo, los cálculos anejos y las indicaciones de planos y presupuesto, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá elaborar un informe final de pruebas efectuadas que contenga, entre otros datos, las condiciones de funcionamiento real de los equipos y aparatos. Dicho informe contendrá información acerca el sistema de distribución de agua y el control automático de la instalación ejecutada, según lo indicado en la IT 2.3 del RITE.

15.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Es la **empresa instaladora** la que también se encargará de realizar y documentar las pruebas de eficiencia energética de la instalación, que al menos contendrán los puntos de comprobación de la IT 2.4 y que en el pliego de condiciones se detallan.

16. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas seguidamente:

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.	PERIODICIDAD
	Usos
Equipos y potencias útiles nominales (P_n)	Resto
Resto de instalaciones de calefacción $70 \text{ kW} \leq P_n$	anual

Para las instalaciones de calefacción las operaciones mínimas serán:

- Comprobación y limpieza, si procede, del circuito de humos de calderas.
- Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea.
- Limpieza, si procede, del quemador de la caldera.
- Revisión del vaso de expansión.
- Revisión de los sistemas de tratamiento de agua.
- Comprobación de la estanquidad del cierre entre caldera y quemador.
- Comprobación de niveles de agua en circuitos.
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad.
- Revisión y limpieza de filtros de agua.
- Revisión del estado del aislamiento térmico.
- Revisión del sistema de control automático.

Para instalaciones de potencia útil nominal de más de 70 kW será obligación del mantenedor elaborar el "manual de uso y mantenimiento", cuando este no exista. Será obligación del mantenedor autorizado o del director técnico de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

A continuación se describen las operaciones mínimas de mantenimiento a realizar en las instalaciones de más de 70 kW.

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.		PERIODICIDAD
OPERACIÓN		>70 kW
5	Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	2t
6	Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	2t
7	Limpieza del quemador de la caldera	m
8	Revisión del vaso de expansión	m
9	Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	m
10	Comprobación de material refractario	2t
11	Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	m
12	Revisión general de calderas de gas	t
14	Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
15	Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
16	Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2t
17	Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
18	Revisión y limpieza de filtros de agua	2t
19	Revisión y limpieza de filtros de aire	m
20	Revisión de baterías de intercambio térmico	t
27	Revisión de bombas y ventiladores	m
29	Revisión del estado del aislamiento térmico	t
30	Revisión del sistema de control automático	2t
38	Revisión de la red de conductos según criterio de UNE 100.012	t
39	Revisión de la calidad ambiental según criterios de UNE 171.330	t

S: una vez cada semana.

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.	PERIODICIDAD
OPERACIÓN	>70 kW
S*: Estas operaciones podrán realizarse por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor. m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada. t: una vez por temporada (año). 2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de 2 meses entre ambas.	

17. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de energía térmica con una periodicidad en función de la potencia nominal instalada y en función del tipo de generador, calor o frío.

La evaluación periódica del rendimiento de los generadores de calor y de frío se realizará según lo expuesto a continuación:

MEDIDAS DE GENERADORES DE CALOR PERIODICIDAD		Potencia en kW 70 kW > P ≤ 1000
1	Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	3m
2	Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	3m
3	Temperatura de los gases de combustión	3m
4	Contenido de CO y CO ₂ en los productos de combustión	3m
5	Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	3m
6	Tiro en la caja de humos de la caldera	3m

m: una vez al mes; **3m:** cada tres meses, la primera al inicio de la temporada; **2a:** cada 2 años.

La empresa mantenedora tiene la obligación de asesorar, y recomendar mejorar o modificaciones en la instalación tanto en uso y funcionamiento como en equipación, encaminadas a una mayor eficiencia energética.

Además en instalaciones de potencia térmica mayor de 70 kW la empresa mantenedora realizará un seguimiento periódico de la evolución del consumo energético y de agua de la instalación térmica de manera que se puedan detectar posibles desviaciones y adoptar las medidas correctoras oportunas. La información será conservada al menos durante 5 años.

18. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).

A fin de verificar el funcionamiento de las instalaciones térmicas el RITE establece una serie de inspecciones con sus contenidos, plazos, criterios de evaluación y medidas a adoptar en aquellas instalaciones en las que se precise realizar algún tipo de inspección. Dichas instalaciones son los generadores de calor con potencia térmica nominal mayor o igual a 20kW, excluyendo los destinados únicamente a producir ACS con potencias inferiores a 70 kW.

La inspección del sistema de calefacción y producción de ACS se realizará sobre las partes accesibles y con criterios establecidos en la UNE-EN 15378 incluyendo al menos los siguientes aspectos:

- Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de calor en comparación con la demanda térmica a satisfacer por la instalación.

En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el rendimiento a potencia útil nominal tendrá un valor no inferior al 80 por ciento. Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de calor no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema o demanda térmica del edificio.

- b) Bombas de circulación.
- c) Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.
- d) Emisores.
- e) Sistema de regulación y control.
- f) Sistema de evacuación de gases de la combustión.
- g) Verificación del correcto funcionamiento del quemador de la caldera, de que el combustible es el establecido para su combustión por el quemador y, en el caso de biocombustibles sólidos recogidos en la norma UNE-EN 14961, que se corresponden con los establecidos por el fabricante del generador de calor.
- h) Instalación de energías renovables y cogeneración, en caso de existir, y su aportación en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción, y la contribución solar mínima en la producción de agua caliente sanitaria.
- i) Para instalación de potencia útil nominal superior que 70 kW, verificación de los resultados del programa de gestión energética que se establece en la IT.3.4, para verificar su realización y la evolución de los resultados.

La periodicidad de las mismas se establece según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal	Tipo de energía	Períodos de inspección
$70 \text{ kW} \leq P_n$	Otras	Cada 2 años

Tras la inspección se elaborará un informe acompañado de recomendaciones de mejora en términos de rentabilidad energética que podrán ser incorporados el CEEE (Certificado de Eficiencia Energética del Edificio).

Independientemente de lo arriba explicado toda instalación térmica con más de 15 años de antigüedad, contados desde el primer certificado de instalación, cuando la potencia térmica de calor sea mayor o igual a 20 kW o la de frío supere los 12 kW, deben ser sometidas a una **revisión completa de toda la instalación térmica**, comprendiendo al menos las siguientes actuaciones:

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada por la IT.1 del RITE.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.
- Elaboración de un dictamen a fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones a fin de mejorar su eficacia y eficiencia energética y la adopción de aprovechamiento de energías renovables. Todas estas medidas deberán ser justificadas económica, medioambiental y energéticamente.

Esta inspección completa se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío una vez que se hayan superado los 15 años de antigüedad.

19. CONCLUSIÓN.

Con el presente documento se ha pretendido mostrar las características de la instalación que nos ocupa, y que a juicio del técnico que suscribe cumple con las normas que le afectan, esperando que de encontrarse todo en conformidad con lo prescrito, se concedan los permisos para su ejecución.

Pamplona, diciembre de 2021

Los Ingenieros Técnicos Industriales

A handwritten signature in blue ink, featuring a large, stylized 'J' and 'A' that are interconnected, with a horizontal line extending to the right.

Juan Aiciondo Echevarría

A handwritten signature in blue ink, with the name 'Fernando Macías Ilincheta' written in a cursive, slanted style.

Fernando Macías Ilincheta

ANEJO DE INFORMES TIPO PARA LOS ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR AGUA.

1. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA

FORMATO A1

PROYECTO:
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:
DIRECCIÓN:

SISTEMA ENSAYADO:
SECCIÓN DEL SISTEMA ENSAYADO:
INSTALACIÓN ENSAYADA:
TIPO DE ENSAYO (HIDRAÚLICO O NEUMÁTICO):
PRESIÓN DE ENSAYO (BAR):
PERIODO DE TIEMPO (HORAS):
PRESIÓN DE TRABAJO (BAR):
TEMPERATURA (°C):

RESULTADOS:

**CONFIRMACIÓN DE QUE EL SISTEMA
/INSTALACIÓN ES ESTANCO Y SIN
DEFORMACIONES:**
OBSERVACIONES:

NORMA DE CALIDAD:

FIRMADO:
INFORME REALIZADO POR:
CARGO:
EN PRESENCIA DE:
PARA:
FECHA:

2. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE PRESIÓN

FORMATO B1

PROYECTO:

DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:

DIRECCIÓN:

SISTEMA ENSAYADO:

SECCIÓN DEL SISTEMA ENSAYADO:

INSTALACIÓN ENSAYADA:

TIPO DE ENSAYO (HIDRAÚLICO O NEUMÁTICO):

EQUIPO UTILIZADO:

PRESIÓN DE ENSAYO (Bar):

PERIODO DE TIEMPO (h):

PRESIÓN DE TRABAJO (bar):

TEMPERATURA (°C):

RESULTADOS:

OBSERVACIONES:

NORMA DE CALIDAD:

FIRMADO:

INFORME REALIZADO POR:

CARGO:

EN PRESENCIA DE:

PARA:

FECHA:

3. INFORME TÍPICO DE LIMPIEZA DEL SISTEMA CON AGUA A PRESIÓN

FORMATO C1

PROYECTO:

DIRECCIÓN:

NOMBRE DEL CLIENTE:

DIRECCIÓN:

REF:

SISTEMA LIMPIADO CON AGUA A PRESIÓN:

NÚMERO DE SECCIÓN:

INSTALACIÓN LIMPIADA CON AGUA A PRESIÓN:

INSTALACIÓN NÚMERO:

REFERENCIA DE LA METODOLOGÍA:

DETALLES DE LA LIMPIEZA QUÍMICA APLICADA:

(DETALLES DE LA DOSIFICACIÓN):

INTRODUCCIÓN:

COMENTARIOS:

FIRMADO:

INFORME REALIZADO POR:

CARGO:

VERIFICADO POR:

PARA:

FECHA:

4. INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO

FORMATO D1

PROYECTO:
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:
DIRECCIÓN:

SISTEMA O INSTALACIÓN:

BOMBAS:

COMPROBADO QUE:-

- A. LAS PARTES EXTERNAS DE LA BOMBA ESTÁN LIMPIAS:
- B. EL SENTIDO DE MONTAJE DE LA BOMBA ES CORRECTO:
- C. TODOS LOS COMPONENTES, PERNOS, UNIONES, Y ACCESORIOS SON SEGUROS Y NO HA SURGIDO DISTORSIÓN DEBIDO A SU APRIETE:
- D. EL RODETE ESTÁ LIBRE PARA GIRAR:
- E. LOS MONTAJES ANTI-VIBRACIÓN TIENEN LA DEFLEXIÓN CORRECTA:
- F. LAS TUBERÍAS NO PRODUCEN TENSIÓN EN LAS CONEXIONES DE LA BOMBA:
- G. LOS COJINETES ESTÁN LIMPIOS:
- H. LOS PUNTOS DE ENSAYO DE PRESIÓN SE HAN ACOPLADO A AMBOS PUNTOS DE DE SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA PARA FACILITAR LOS ENSAYOS DE PRESIÓN PARA CONFIRMAR EL FUNCIONAMIENTO QUE SE INFIERE DE LA BOMBA:

OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR

BOMBAS ACCIONADAS POR CORREA:

COMPROBADO QUE:-

- A. EL NIVEL Y LA VERTICALIDAD DE LA BOMBA, EL EJE DEL MOTOR Y LOS CARRILES DE DESLIZAMIENTO SON CORRECTOS, LAS BOMBAS DE IMPULSIÓN DIRECTA REQUIEREN PARTICULAR ATENCIÓN EN ESE ASPECTO, HACIÉNDOSE REFERENCIA A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE:
- B. SE HA INSTALADO UNA TRANSMISIÓN CORRECTA:
- C. LOS ACOPLAMIENTOS Y LAS POLEAS ESTÁN BIEN FIJADOS Y SU ALINEACIÓN ES CORRECTA:
- D. LAS CORREAS ESTÁN TENSAS:
- E. EL GRADO DEL LUBRICANTE ES EL CORRECTO Y ES NUEVO:
- F. EL LÍQUIDO REFRIGERANTE ESTÁ DISPONIBLE EN LOS COJINETES:

OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR

5. INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO

FORMATO D1

BOMBAS ACCIONADAS POR CORREA:

OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR

G. LAS EMPAQUETADURAS, CUANDO SE MONTEN, SON CORRECTAMENTE ESTANCAS Y LAS TUERCAS DE LA EMPAQUETADURA ESTÁN APRETADAS CON LA MANO, PENDIENTES DE AJUSTAR PARA EL ADECUADO NIVEL DE GOTEO DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA:

H. LOS PROTECTORES DE LA TRANSMISIÓN SE HAN FIJADO CON SEGURIDAD, CON ACCESO DESPONIBLE PARA LAS LECTURAS DEL TACÓMETRO Y LOS CAMBIOS DE LAS CORREAS DE TRANSMISIÓN:

FIRMADO:

INFORME REALIZADO POR:

CARGO:

VERIFICADO POR:

PARA:

FECHA:

6. INFORME TÍPICO DE TERMINACIÓN ESTÉTICA

FORMATO E1

PROYECTO:
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:
DIRECCIÓN:

INFORMES DE LOS ENSAYOS:

CONFIRMACIÓN DE CUMPLIMENTADO DE LOS FORMATOS A-D	
FORMATO A1 ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA	
FORMATO B1 ENSAYO DE PRESIÓN	
FORMATO C1 SISTEMA DE LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN	
FORMATO D1 ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO	

7. INFORME TÍPICO DE PUESTA EN SERVICIO

FORMATO F1

PROYECTO:
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:
DIRECCIÓN:

SISTEMA O INSTALACIÓN:

BOMBAS:

COMPROBADO QUE:-

- A. TODAS LAS VÁLVULAS ESTÁN COMPLETAMENTE A TOPE Y EN SU POSICIÓN NORMAL DE FUNCIONAMIENTO (ABIERTAS O CERRADAS):
- B. TODAS LAS VÁLVULAS CONTROLADAS TERMOESTÁTICAMENTE ESTÁN COMPLETAMENTE ABIERTAS Y NO SE VERÁN AFECTADAS POR EL AIRE DEL AMBIENTE O LA TEMPERATURA DEL AGUA:
- C. SE DISPONE DE UN MÉTODO DE FUNCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS DE CONTROL AUTOMÁTICO Y ÉSTAS ESTÁN PROGRAMADAS PARA EL MODO DE FUNCIONAMIENTO NORMAL::
- D. LAS VÁLVULAS DE SUCCIÓN Y DE RETORNO ESTÁN COMPLETAMENTE ABIERTAS EN LA BOMBA SELECCIONADA:
- E. LA VÁLVULA DE SUMINISTRO ESTÁ CERRADA EN CUALQUIER BOMBA DE RESERVA A MENOS QUE HAYA VÁLVULAS ANTIRRETORNO ACOPLADAS. LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEBERÍA DEJARSE ABIERTA (NO ES RECOMENDABLE DEJAR NINGÚN RECIPIENTE LLENO DE AGUA Y COMPLETAMENTE AISLADO, YA QUE UNA SUBIDA DE TEMPERATURA PODRÍA CAUSAR UNA EXCESIVA SUBIDA DE PRESIÓN):
- F. LA CARCASA DE LA BOMBA ESTÁ PURGADA DE AIRE:
- G. LA VÁLVULA DE DESCARGA O DE CAUDAL DE LA BOMBA ESTÁ PARCIALMENTE CERRADA PARA LIMITAR LA CORRIENTE INICIAL DE ARRANQUE:

OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR

FIRMADO:
INFORME REALIZADO POR:
CARGO:
VERIFICADO POR:
PARA:
FECHA:

8. INFORME TÍPICO DE EQUILIBRADO

FORMATO G1

PROYECTO:

DIRECCIÓN:

NOMBRE DEL CLIENTE:

DIRECCIÓN:

REF:

VALORES CALCULADOS PARA EL PASO PREVIO A LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS DE EQUILIBRADO					VALORES MEDIDOS				
Nº DE REF	TIPO	TAMAÑO	POSICIÓN	CAUDAL	Nº CAUDAL	CAUDAL	Δp	POSICIÓN	OBSERVACIONES
					1º				
					2º				
					1º				
					2º				
					1º				
					2º				
					1º				
					2º				
					1º				
					2º				
					1º				
					2º				

FIRMADO:

INFORME REALIZADO POR:

CARGO:

VERIFICADO POR:

PARA:

FECHA:

9. LISTA DE COMPROBACIÓN TÍPICA PARA EL REGLAJE DE LOS SISTEMAS DE CONTROL FORMATO H1

PROYECTO:
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:
DIRECCIÓN:

REF. DE LA ESPECIFICACIÓN DE LOS CONTROLES:
TOLERANCIA DE LOS CONTROLES:
HUMEDAD
TEMPERATURA
PRESIÓN
LOS MANUALES DE PUESTA EN SERVICIO DEL
FABRICANTE ESTÁN DISPONIBLES:

GENERALIDADES

COMPROBACIÓN DE LO SIGUIENTE:

- A. TODAS LAS FUENTES ELÉCTRICAS ESTÁN AISLADAS:
- B. LOS COMPONENTES DE CONTROL ESTÁN INSTALADOS CORRECTAMENTE:
- C. LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y LOS ENCLAVAMIENTOS ESTÁN EN FUNCIONAMIENTO:
- D. TODAS LAS FUENTES ESTÁN CORRECTAMENTE LOCALIZADAS:
- E. LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA TIENEN CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN VÁLIDOS:
- F. TODOS LOS CAUDALES Y PRESIONES DE LAS BOMBAS Y VENTILADORES ESTÁN DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DEL DISEÑO:
- G. LAS TEMPERATURAS DEL AGUA Y DEL AIRE ESTÁN DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DEL DISEÑO:
- H. LA DIFERENCIA DE PRESIÓN A TRAVÉS DE TODOS LOS DISPOSITIVOS ESTÁ COMPRENDIDA DENTRO DE LAS TOLERANCIAS DEL DISEÑO:

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y CABLEADO

ANTES DE LA CONEXIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA SE COMPRUEBA QUE:

- A. EL CABLEADO CUMPLE LAS NORMAS LOCALES:
- B. EL CABLEADO CUMPLE LOS REQUISITOS DE CONTROL DE LOS FABRICANTES:
- C. SE HA REALIZADO UNA CORRECTA TOMA DE TIERRA:
- D. LAS CONEXIONES SON CONFORMES A LOS DIAGRAMAS DE CABLEADO DE LOS FABRICANTES:

ACTUADORES

SE COMPRUEBA LO SIGUIENTE:

- A. LOS ACTUADORES SE MUEVEN CORRECTAMENTE:
- B. LOS MOTORES DE RETORNO CON RESORTE FUNCIONAN CORRECTAMENTE:
- C. CUALQUIER ACCIÓN REQUERIDA FUNCIONA CORRECTAMENTE, EN CASO DE INTERRUPCIONES DE LA CORRIENTE:

9. LISTA DE COMPROBACIÓN TÍPICA PARA EL REGLAJE DE LOS SISTEMAS DE CONTROL FORMATO H1

TRANSMISORES

- A. CALIBRADOS DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE:
B. PUNTOS DE CONSIGNA:
C. BANDA MUERTA:

CONTROL DE SECUENCIA

SE COMPRUEBAN LOS DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO O ANULACIÓN PARA ASEGURAR QUE TODA LA SECUENCIA DE CONTROL SE COMPLETA:

☐

FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

SIGUIENDO EL PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO, LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEBERÍAN ALCANZARSE Y MANTENERSE A LO LARGO DE UN PERÍODO DE OBSERVACIÓN CONTÍNUO. SI ESTAS CONDICIONES NO PUEDEN CONSEGUIRSE O MANTENERSE, DEBERÍA REALIZARSE UNA COMPROBACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL FINALES PARA ASEGURAR QUE SE HA APLICADO LA MÁXIMA CORRECCIÓN.

SI ESTOS SE CONFIRMA, SE NECESITA UNA INVESTIGACIÓN MÁS ALLÁ DEL SISTEMA DE CONTROL:

☐

FIRMADO:

INFORME REALIZADO POR:

CARGO:

VERIFICADO POR:

PARA:

FECHA:

ANEJO: CÁLCULOS

CONSUMO DE GAS ABONADOS



TIPO DE COMBUSTIBLE

Gas Natural ▼

Zona Climática D ▼

NECESIDADES CALORÍFICAS

Calderas

1100,0 kW

Cocinas

kW

Otros

kW

Potencia calorífica total instalada (kW): 1100,0 kW

Coeficiente de simultaneidad η_{si} : 1,0

Poder calorífico inferior del Gas Natural (PCI): 10,99 kWh/Nm³

CAUDAL DE GAS NECESARIO (Nm³/h): 100,09 Nm³/h

ACOMETIDA



DATOS DE LA INSTALACIÓN DE ACOMETIDA

Caudal consumido, Q_i (Nm ³ /h):	100,09 Nm ³ /h
Densidad corregida, d_r , del Gas Natural:	0,623
Presión relativa en origen, P_i (mbar):	1000 mbar
Longitud real del tramo, L_R (m):	10,0 m
Longitud equivalente, L_E (m):	12,0 m

MATERIAL DE LA TUBERÍA UTILIZADA

Polietileno Baja Presión SDR 11, De= 63



Diámetro Nominal Tubería, D_N (mm):	63 mm
Diámetro interior Tubería, D_i (mm):	51,5 mm

CAÍDA DE PRESIÓN

Presión final, P_f (mbar) ₍₁₎ :	995,5 mbar
Presión final, P_f (mmca):	10152 mmca
Velocidad del gas dentro de la tubería (m/s):	6,65 m/s

$\Delta P = P_i - P_f$ (mbar):	4,5
% ΔP :	0,45
Presión final, P_f (mbar) ₍₁₎ :	995,5

(1) Aplicando las fórmulas de Renouard en función de la presión inicial:

$$\begin{aligned} \text{Si } P_i \leq 100 \text{ mbar, } \Delta P &= P_i - P_f = 23200 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82} \\ \text{Si } P_i > 100 \text{ mbar, } P_i^2 - P_f^2 &= 48,6 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82} \end{aligned}$$

INSTALACIÓN COMÚN



DATOS DE LA INSTALACIÓN COMÚN

Caudal consumido, Q_i (Nm³/h): 100,09 Nm³/h

Densidad corregida, d_r , del Gas Natural: 0,623

Presión relativa en origen, P_i (mbar): 55 mbar

Longitud real del tramo, L_R (m): 30,0 m

Longitud equivalente, L_E (m): 36,0 m

MATERIAL DE LA TUBERÍA UTILIZADA

Polietileno Baja Presión SDR 11, De= 63

Diámetro Nominal Tubería, D_N (mm): 63 mm

Diámetro interior Tubería, D_i (mm): 51,5 mm

CAÍDA DE PRESIÓN

Presión final, P_f (mbar)₍₁₎: 42,2 mbar

Presión final, P_f (mmca): 431 mmca

Velocidad del gas dentro de la tubería (m/s): 12,66 m/s

$\Delta P = P_i - P_f$ (mbar): 12,8

% ΔP : 23,20

Presión final, P_f (mbar)₍₁₎: 42,2

(1) Aplicando las fórmulas de Renouard en función de la presión inicial:

$$\text{Si } P_i \leq 100 \text{ mbar, } \Delta P = P_i - P_f = 23200 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82}$$

$$\text{Si } P_i > 100 \text{ mbar, } P_i^2 - P_f^2 = 48,6 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82}$$

INTERIOR DE SALA DE CALDERAS



DATOS DE LA INSTALACIÓN HASTA EL ABONADO

Caudal consumido, Q_i (Nm³/h): 100,09 Nm³/h

Densidad corregida, d_r , del Gas Natural: 0,623

Presión relativa en origen, P_i (mbar): 42,24 mbar

Longitud real del tramo, L_R (m): 15,0 m

Longitud equivalente, L_E (m): 18,0 m

MATERIAL DE LA TUBERÍA UTILIZADA

Acero (UNE 19040) 2 1/2"

Diámetro Nominal Tubería, D_N (mm): 65 mm

Diámetro interior Tubería, D_i (mm): 68,9 mm

CAÍDA DE PRESIÓN

Presión final, P_f (mbar)₍₁₎: 40,7 mbar

Presión final, P_f (mmca): 415 mmca

Velocidad del gas dentro de la tubería (m/s): 7,08 m/s

$\Delta P = P_i - P_f$ (mbar): 1,6

% ΔP : 3,71

Presión final, P_f (mbar)₍₁₎: 40,7

(1) Aplicando las fórmulas de Renouard en función de la presión inicial:

$$\text{Si } P_i \leq 100 \text{ mbar, } \Delta P = P_i - P_f = 23200 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82}$$

$$\text{Si } P_i > 100 \text{ mbar, } P_i^2 - P_f^2 = 48,6 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82}$$

A CALDERA Nº 1



DATOS DE LA INSTALACIÓN HASTA EL INTERIOR ABONADO

Caudal consumido, Q_i (Nm³/h): 50,05 Nm³/h

Densidad corregida, d_r , del Gas Natural: 0,623

Presión relativa en origen, P_i (mbar): 40,7 mbar

Longitud real del tramo, L_R (m): 6,0 m

Longitud equivalente, L_E (m): 7,2 m

MATERIAL DE LA TUBERÍA UTILIZADA

Acero (UNE 19040) 1 1/2"

Diámetro Nominal Tubería, D_N (mm): 40 mm

Diámetro interior Tubería, D_i (mm): 41,9 mm

CAÍDA DE PRESIÓN

Presión final, P_f (mbar)₍₁₎: 38,7 mbar

Presión final, P_f (mmca): 395 mmca

Velocidad del gas dentro de la tubería (m/s): 9,59 m/s

$\Delta P = P_i - P_f$ (mbar): 2,0

% ΔP : 4,80

Presión final, P_f (mbar)₍₁₎: 38,7

(1) Aplicando las fórmulas de Renouard en función de la presión inicial:

$$\text{Si } P_i \leq 100 \text{ mbar, } \Delta P = P_i - P_f = 23200 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82}$$

$$\text{Si } P_i > 100 \text{ mbar, } P_i^2 - P_f^2 = 48,6 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82}$$

A CALDERA N°2



DATOS DE LA INSTALACIÓN HASTA EL INTERIOR ABONADO

Caudal consumido, Q_i (Nm³/h): 50,05 Nm³/h

Densidad corregida, d_r , del Gas Natural: 0,623

Presión relativa en origen, P_i (mbar): 22,0 mbar

Longitud real del tramo, L_R (m): 6,0 m

Longitud equivalente, L_E (m): 7,2 m

MATERIAL DE LA TUBERÍA UTILIZADA

Acero (UNE 19040) 1 1/2"

Diámetro Nominal Tubería, D_N (mm): 40 mm

Diámetro interior Tubería, D_i (mm): 41,9 mm

CAÍDA DE PRESIÓN

Presión final, P_f (mbar)₍₁₎: 20,0 mbar

Presión final, P_f (mmca): 204 mmca

Velocidad del gas dentro de la tubería (m/s): 9,77 m/s

$\Delta P = P_i - P_f$ (mbar): 2,0

% ΔP : 8,88

Presión final, P_f (mbar)₍₁₎: 20,0

(1) Aplicando las fórmulas de Renouard en función de la presión inicial:

$$\text{Si } P_i \leq 100 \text{ mbar, } \Delta P = P_i - P_f = 23200 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82}$$

$$\text{Si } P_i > 100 \text{ mbar, } P_i^2 - P_f^2 = 48,6 \cdot d_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82} \cdot D_i^{-4,82}$$

PLANOS



SITUACIÓN 1:5000



EMPLAZAMIENTO 1:1000

AM INGENIEROS

C/Concejo de Sarriena, 24 bajo
31016 Pamplona

Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO

SUSTITUCIÓN CALDERAS EN IES NAVARRO VILLOSLADA DE PAMPLONA (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN

SITUACIÓN Y
EMPLAZAMIENTO.

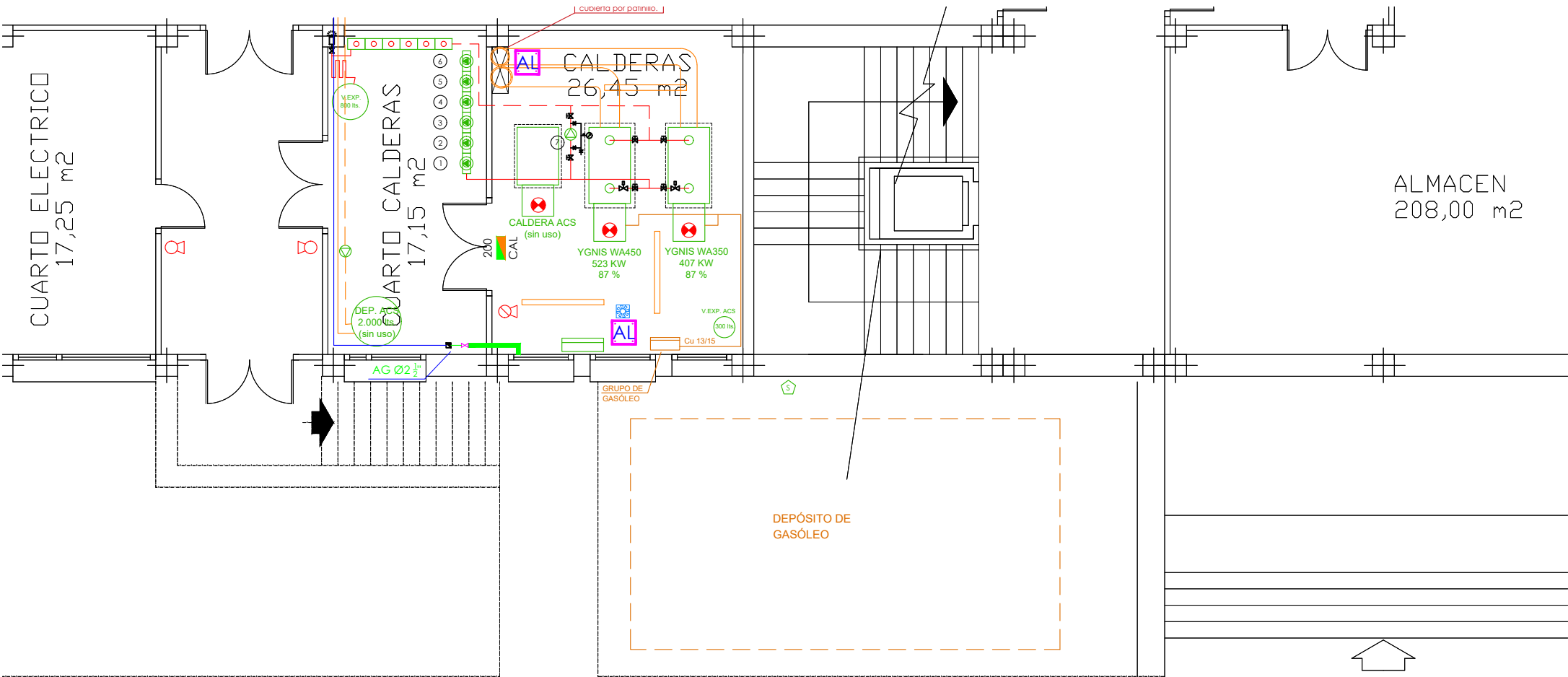
FECHA: 2021/12

Nº DE PLANC

IX-00-00 (A3)

E=1:101

AM21-140



LEYENDA DE EQUIPAMIENTO SALA DE CALDERAS EXISTENTE

- 1 CIRCUITO COCINA SOTANO CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO RS 30/100v SM.
- 2 CIRCUITO SALÓN DE ACTOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO TOP-S30/10.
- 3 CIRCUITO OFICINA-PASILLOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO S-65 / 125r SM.
- 4 CIRCUITO GIMNASIO-VESTUARIOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBAS EN SERIE WILO MODELO DOS40/90V + TOP-S40/10.
- 5 CIRCUITO ALA DERECHA CON VÁLVULA 3 VÍAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125r SM.
- 6 CIRCUITO ALA IZQUIERDA CON VÁLVULA 3 VÍAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125r SM.
- 7 BOMBA RECIRCULACIÓN CALDERAS WILO MODELO STRATOS 65/1-9

LEYENDA DE ELEMENTOS EN SALA CALDERAS.

- TUBERÍA DE ACERO CON DOS CAPAS DE PINTURA, DIÁMETRO SEGÚN ESQUEMA HIDRÁULICO.
- LUMINARIA ESTANCA.
- LUMINARIA DE EMERGENCIA ANTIDFLAGRANTE. MARCA NORMALUX MODELO EX-200.
- CUADRO ELÉCTRICO SALA DE CALDERAS.
- CHIMENEA.
- SONDA EXTERIOR DE TEMPERATURA.
- EXTINTOR DE 6 Kg DE CAPACIDAD, DE POLVO POLIVALENTE "ABC", EFICACIA 21A-113B.
- EXTINTOR AUTOMÁTICO PARA SU COLOCACIÓN SUSPENDIDA, EFICACIA 21A-113B.



C/Concejo de Sarriñena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO FECHA: 2021/12

SUSTITUCIÓN CALDERAS EN IES NAVARRO VILLOSLADA DE PAMPLONA (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN
ESTADO ACTUAL. SALA DE CALDERAS
PLANTA SEMI-SÓTANO.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

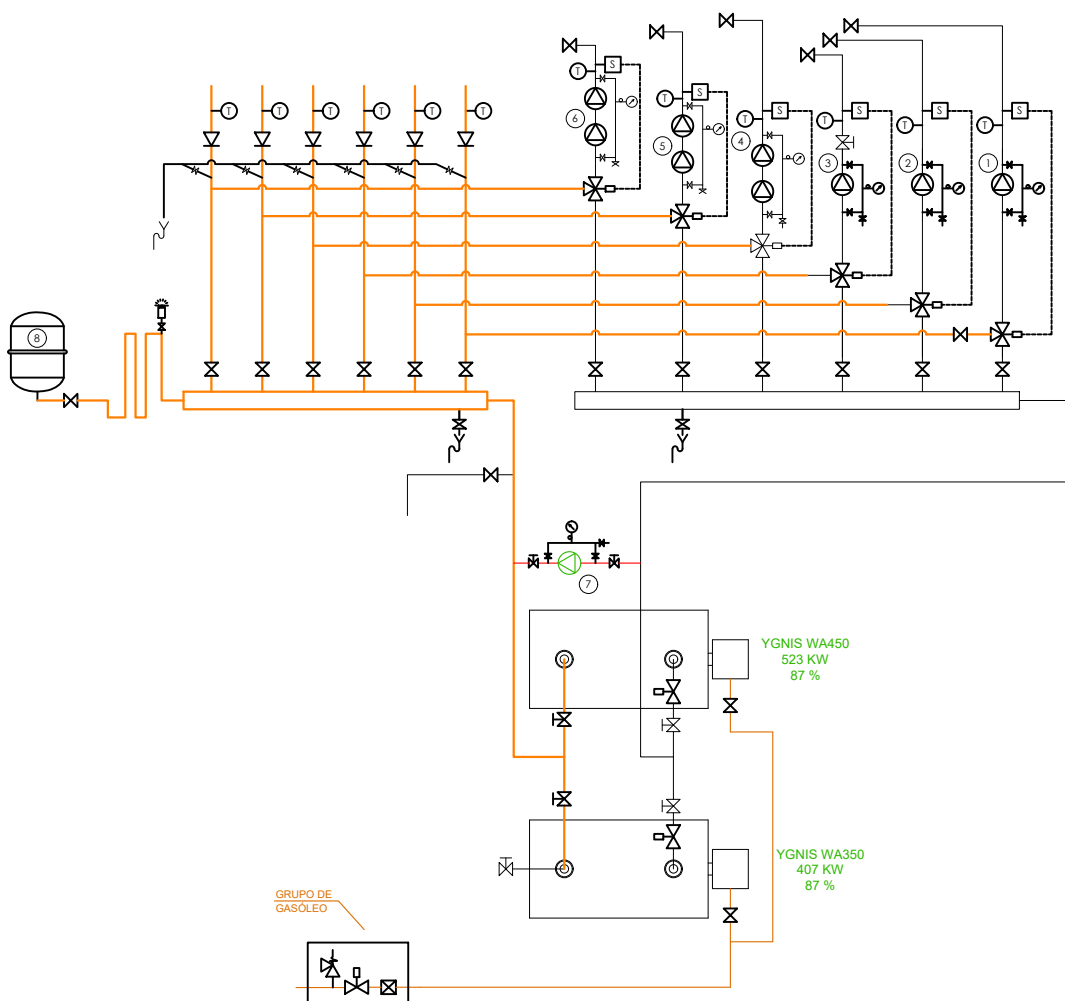
Nº DE PLANO:

AM21-140

IC-01-REV 00 (A3)

E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REYES - JORGE COBO
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2021/12/02 FICHERO: AM21-140 C PLANOS.DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



LEYENDA DE ESQUEMA HIDRÁULICO EXISTENTE.

	LLAVE DE ESFERA NORMALMENTE ABIERTA DN <65.
	LLAVE DE MARIPOSA NORMALMENTE ABIERTA DN >50.
	SONDA DE TEMPERATURA.
	TERMOMETRO DE ESFERA.
	MANOMETRO.
	VALVULA DE 3 VIAS MOTORIZADA.
	VACIADO.
	PURGADOR AUTOMATICO.
	BOMBA SIMPLE.
	VASO DE EXPANSION CERRADO.

LEYENDA DE EQUIPAMIENTO SALA DE CALDERAS EXISTENTE

①	CIRCUITO COCINA SÓTANO CON VALVULA 3 VIAS Y BOMBA WILO MODELO RS 30/100v SM.
②	CIRCUITO SALÓN DE ACTOS CON VÁLVULA 3 VIAS Y BOMBA WILO MODELO TOP-S30/10.
③	CIRCUITO OFICINA-PASILLOS CON VÁLVULA 3 VIAS Y BOMBA WILO MODELO S-65 / 125r SM.
④	CIRCUITO GIMNASIO-VESTUARIOS CON VÁLVULA 3 VIAS Y BOMBAS EN SERIE WILO MODELO DOS40/90v + TOP-S40/10.
⑤	CIRCUITO ALA DERECHA CON VALVULA 3 VIAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125r SM.
⑥	CIRCUITO ALA IZQUIERDA CON VÁLVULA 3 VIAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125r SM.
⑦	BOMBA RECIRCULACIÓN CALDERAS WILO MODELO STRATOS 65/1-9
⑧	VASO DE EXPANSIÓN PNEUMATEX PNU 800 lts. 5-70°C.



AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO

SUSTITUCIÓN CALDERAS EN IES NAVARRO VILLOSLADA DE PAMPLONA (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN

ESQUEMA HIDRÁULICO. SALA DE CALDERAS. ESTADO ACTUAL.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM21-140

JUAN ALCIONDO ECHEVARRÍA

FERNANDO MACÍAS ILINCHETA

IC-02-REV 00 (A4)

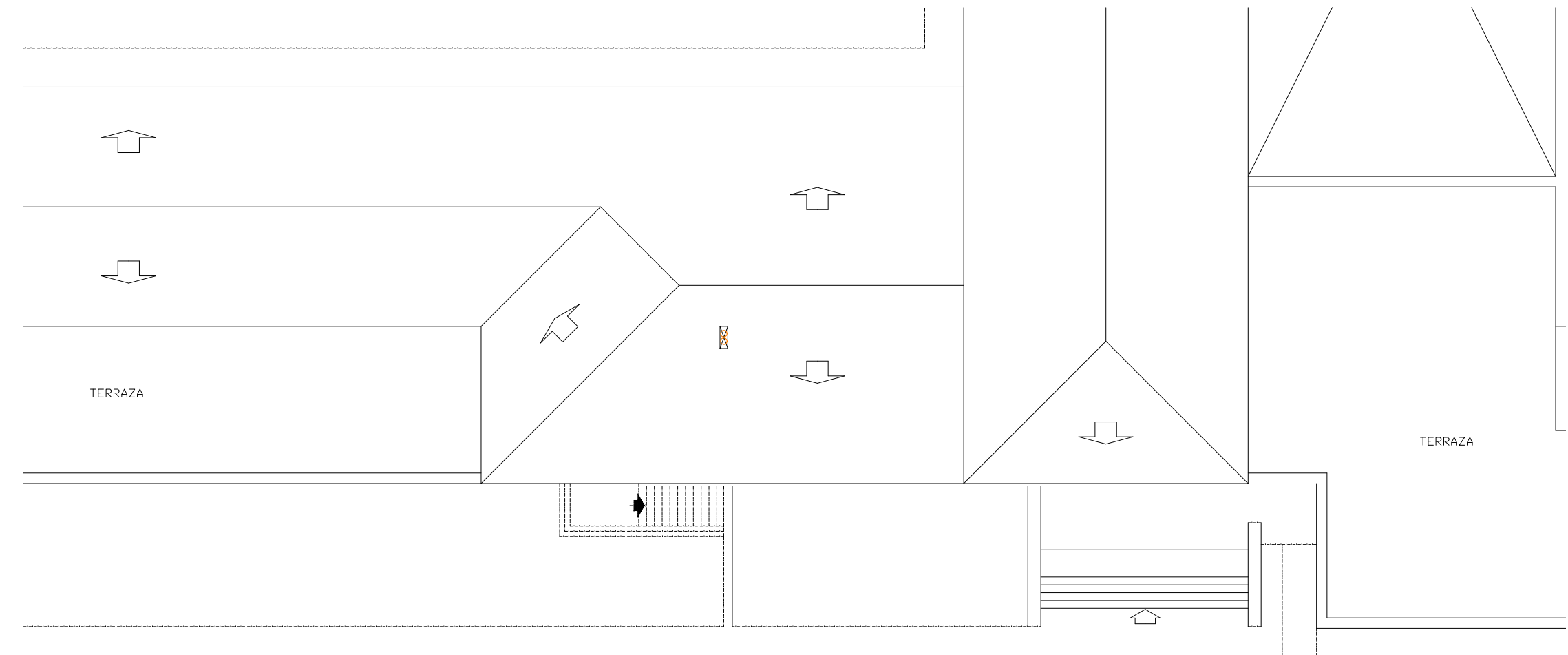
E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGUETA REDÍN - JORGE COBO

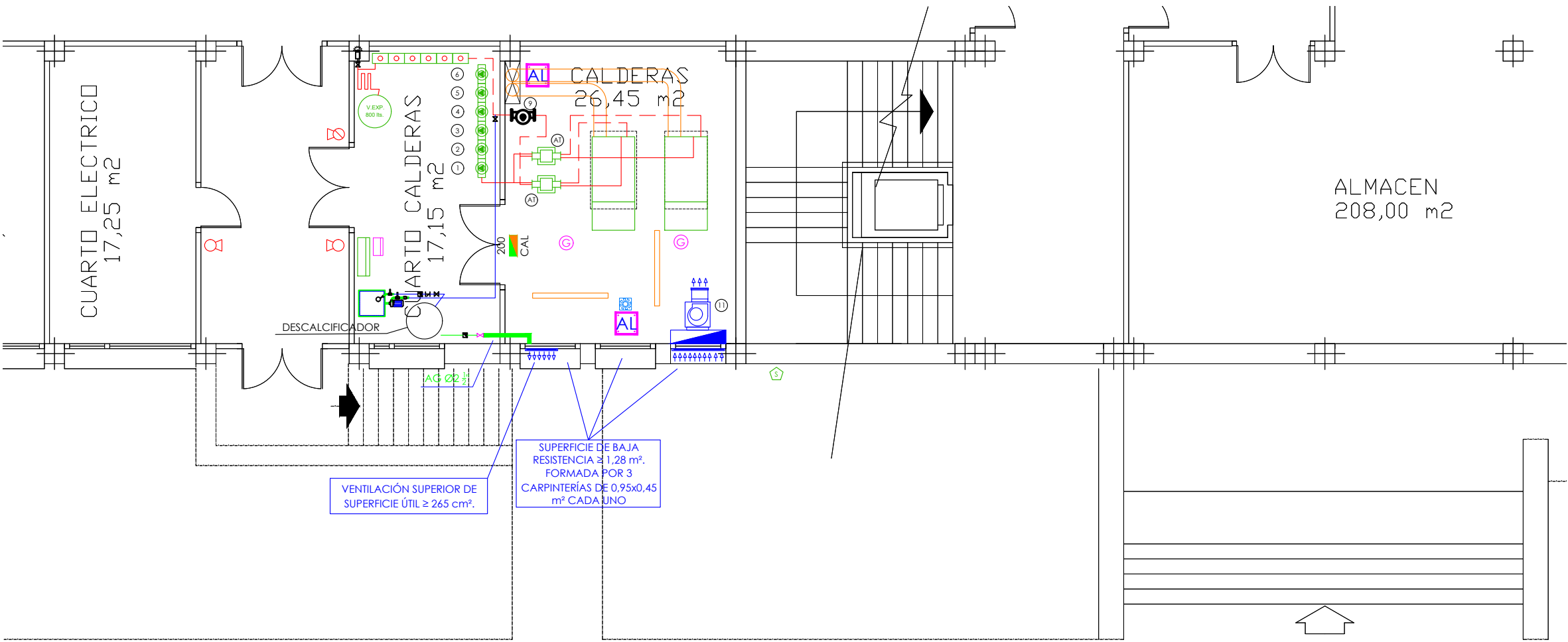
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2021/12/02

FICHERO: AM21-140 C PLANOS.DWG

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



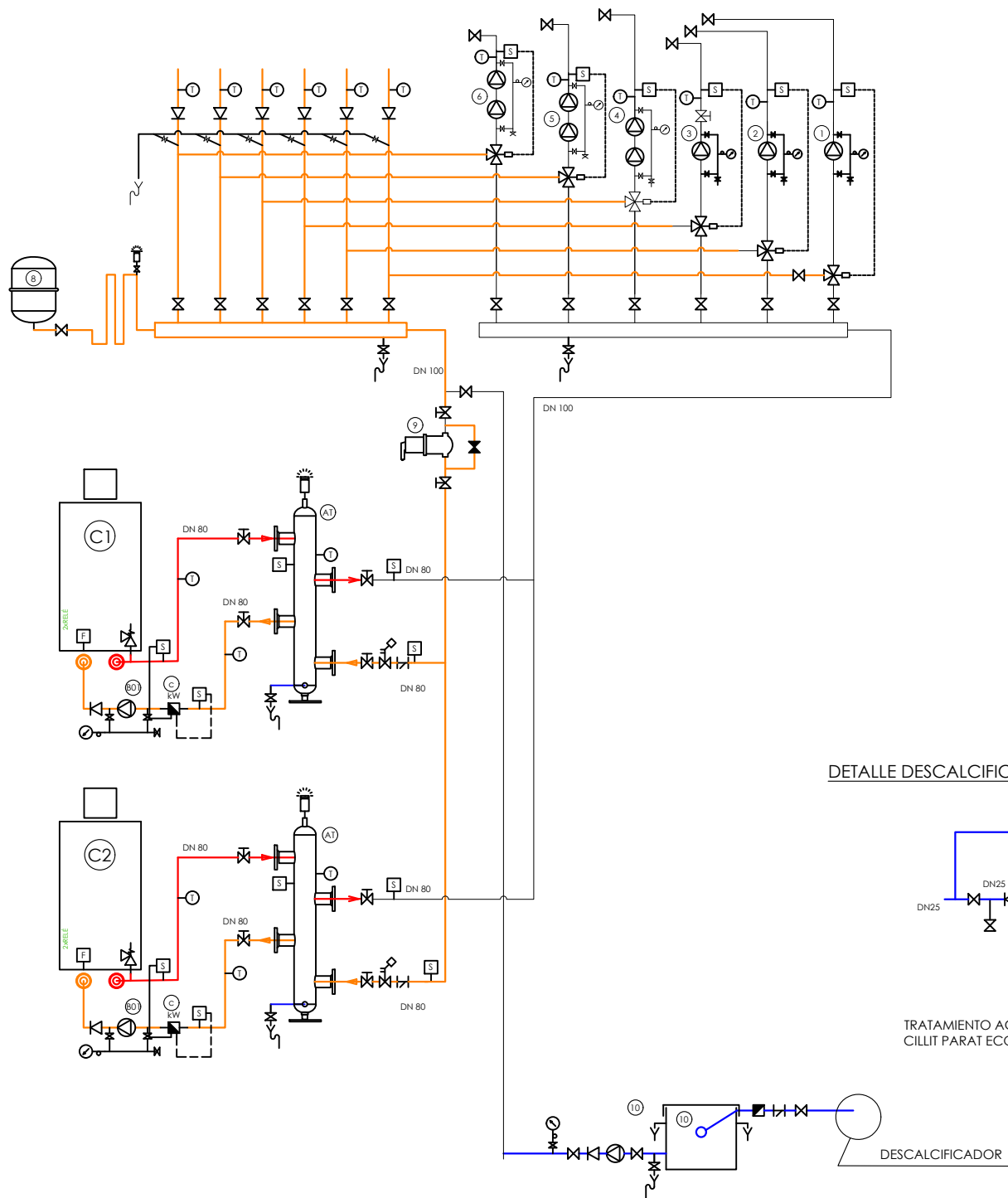
PLANTA CUBIERTA E=1:200



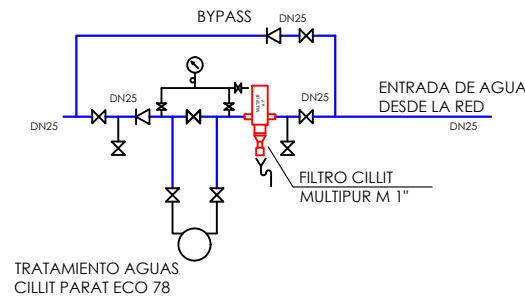
PLANTA SEMI-SÓTANO
E=1:100

- LEYENDA DE EQUIPAMIENTO SALA DE CALDERAS
- ① CIRCUITO COCINA SÓTANO CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO RS 30/100v SM.
 - ② CIRCUITO SALÓN DE ACTOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO TOP-330/10.
 - ③ CIRCUITO OFICINA-PASILLOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO S-65 / 125v SM.
 - ④ CIRCUITO GIMNASIO-VESTIARIOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBAS EN SERIE WILO MODELO DOS40/90V + TOP-S40/10.
 - ⑤ CIRCUITO ALA DERECHA CON VÁLVULA 3 VÍAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125v SM.
 - ⑥ CIRCUITO ALA IZQUIERDA CON VÁLVULA 3 VÍAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125v SM.
 - ⑦ BOMBA RECIRCULACIÓN CALDERAS WILO MODELO STRATOS 65/1-9
 - ⑧ VASO DE EXPANSIÓN PNEUMATEX PNU 800 lts. 5-70°C.
 - ⑨ DESGASIFICADOR Y SEPARADOR DE Lodos MARCA ZEPARO G-FORZE, MODELO ZG100F.
 - ⑩ DEPOSITO DE LLENADO CON BOMBA ITUR MODELO MC 101 M.
 - ⑪ VENTILADOR ATEX S&P CVTT 9/9 PARA 2264 m³/h Y 60 Pa DE PRESIÓN DISPONIBLE.

- LEYENDA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.
- TUBERÍA DE ACERO CON DOS CAPAS DE PINTURA, DIÁMETRO SEGÚN ESQUEMA HIDRÁULICO.
 - TUBERÍA DE PE ENTERRADA, DIÁMETRO SEGÚN PLANO.
 - DETECTOR DE GAS HOMOLOGADO.
 - CENTRALITA DE DETECCIÓN DE GAS.
 - INTERRUPTOR TIPO "SETA".
 - INTERRUPTOR ANTIDFLAGRANTE VINCULADO CON ILUMINACIÓN ANTIDFLAGRANTE.
 - LUMINARIA ESTANCA.
 - LUMINARIA DE EMERGENCIA ANTIDFLAGRANTE. MARCA NORMALUX MODELO EX-200
 - CUADRO ELÉCTRICO SALA DE CALDERAS.
 - CHIMENEA.
 - SONDA EXTERIOR DE TEMPERATURA.
 - EXTINTOR DE 6 Kg DE CAPACIDAD, DE POLVO POLIVALENTE "ABC", EFICACIA 21A-113B.
 - EXTINTOR 5 KG. CO2, EFICACIA 34 B



DETALLE DESCALCIFICADOR:



LEYENDA DE ESQUEMA HIDRÁULICO: CALEFACCIÓN.

- (C) CALDERA DE CONDENSACIÓN ESTANCA DE 549,3 kW, MARCA WOLF, MODELO MGK-2 550.
- (B0) BOMBA SIMPLE ELECTRÓNICA, PRIMARIO CALEFACCIÓN GRUNDFOS MAGNA 3 50-150 F.
- (A1) AGUJA TÉRMICA WOLF WST-250.
- (C1) CONTADOR DE ENERGÍA MARCA SIEMENS, MODELO UH50-C74-00, DN80, PN25, HASTA 40 m³/h.
- (1) CIRCUITO COCINA SÓTANO CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO RS 30/100v SM.
- (2) CIRCUITO SALÓN DE ACTOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO TOP-S30/10.
- (3) CIRCUITO OFICINA-PASILLOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO S-65 / 125r SM.
- (4) CIRCUITO GIMNASIO-VESTUARIOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBAS EN SERIE WILO MODELO DOS40/90V + TOP-S40/10.
- (5) CIRCUITO ALA DERECHA CON VÁLVULA 3 VÍAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125r SM.
- (6) CIRCUITO ALA IZQUIERDA CON VÁLVULA 3 VÍAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125r SM.
- (7) BOMBA RECIRCULACIÓN CALDERAS WILO MODELO STRATOS 65/1-9
- (8) VASO DE EXPANSIÓN PNEUMATEX PNU 800 lts. 5-70°C.
- (9) DESGASIFICADOR Y SEPARADOR DE LODOS MARCA ZEPARO G-FORZE, MODELO ZG100F.
- (10) DEPOSITO DE LLENADO CON BOMBA ITUR MODELO MC 101 M.

LEYENDA DE SIMBOLOGIA ESQUEMA HIDRAULICO.

- LLAVE DE ESFERA NORMALMENTE ABIERTA DN <65.
- LLAVE DE MARIPOSA NORMALMENTE ABIERTA DN >50.
- LLAVE DE EQUILIBRADO.
- SONDA DE TEMPERATURA.
- FLUJOSTATO.
- TERMOMETRO DE ESFERA.
- VÁLVULA ANTIRRETORNO.
- COMPENSADOR DILATACIÓN.
- MANÓMETRO.
- VÁLVULA DE 2 VÍAS MOTORIZADA.
- VÁLVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA.
- FILTRO.
- VÁLVULA DE CONTROL DE CAUDAL INDEPENDIENTE DE LA PRESIÓN.
- VÁLVULA DE SEGURIDAD.
- VACIADO.
- CONTADOR DE CAUDAL.
- CONTADOR DE ENERGÍA TÉRMICA M-BUS.
- PURGADOR AUTOMÁTICO.
- BOMBA SIMPLE.
- BOMBA SIMPLE DE ROTOR SECO.
- CONJUNTO MANÓMETRO-VACIADO.
- VASO DE EXPANSIÓN CERRADO.
- AGUJA HIDRÁULICA.



PROYECTO

SUSTITUCIÓN CALDERAS EN IES NAVARRO VILLOSLADA DE PAMPLONA (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN

ESQUEMA HIDRÁULICO. SALA DE CALDERAS.
ESTADO REFORMADO.

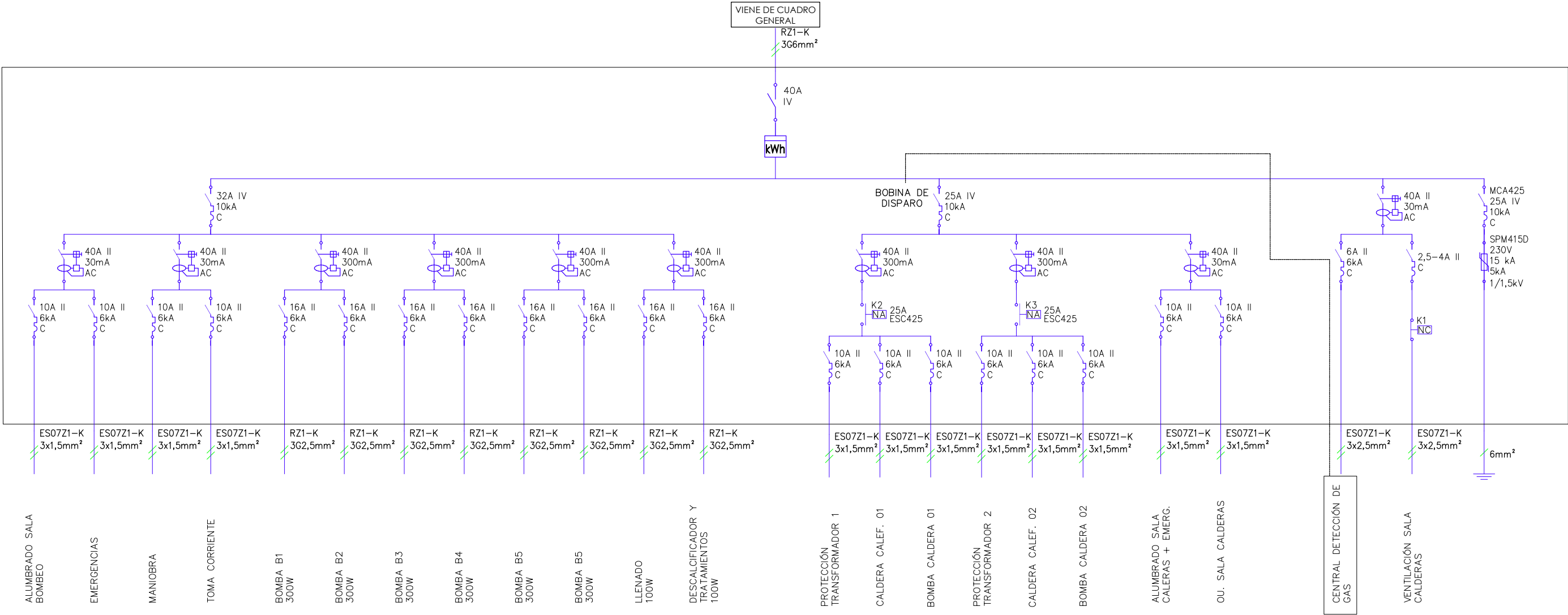
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

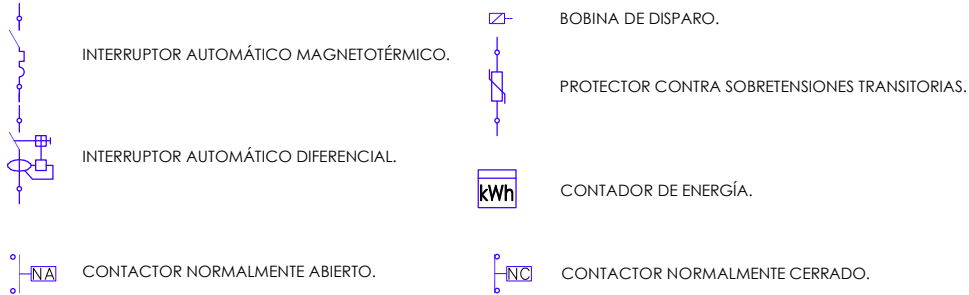
AM21-140

IC-04-REV 00 (A3)

E=1:100



LEYENDA DE ELECTRICIDAD: ESQUEMA UNIFILAR.



PROYECTO SUSTITUCIÓN CALDERAS EN IES NAVARRO VILLOSLADA DE PAMPLONA (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN ESQUEMA ELÉCTRICO. SALA DE CALDERAS.
ESTADO REFORMADO.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

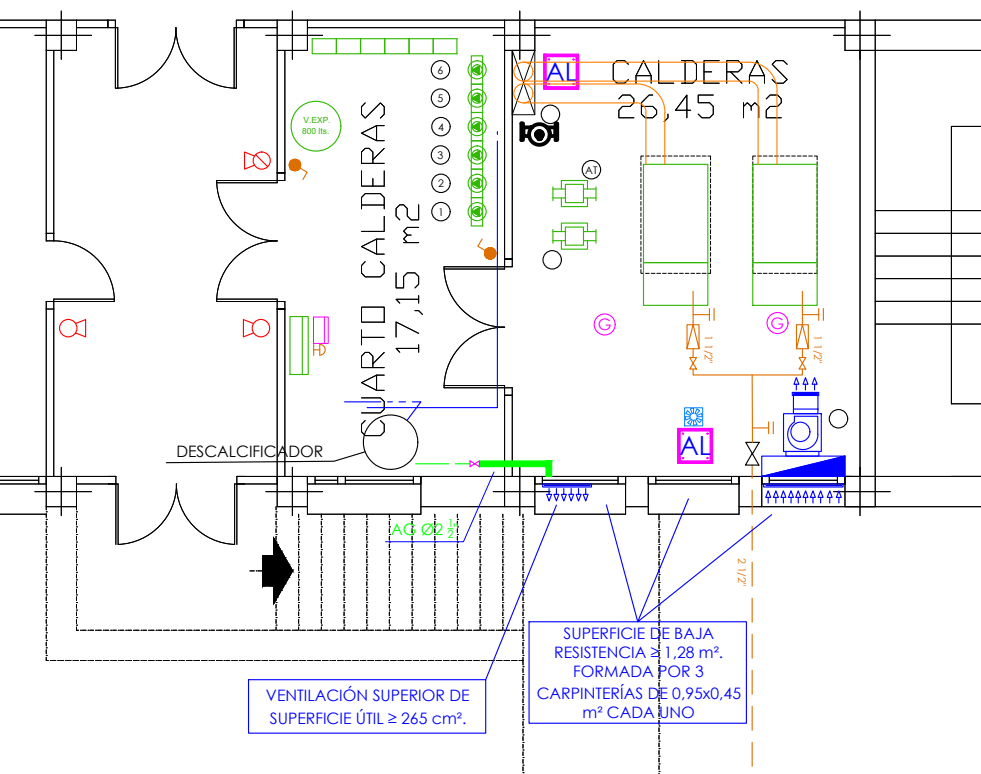
Nº DE PLANO:

AM21-140

IC-05-REV 00 (A3)

E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDON - JORGE COBO
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2021/12/02 FICHERO: AM21-140 C PLANOS.DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



CARTEL A COLOCAR DENTRO Y FUERA DE LA SALA DE CALDERAS :

- EN CASO DE EMERGENCIA DESCONECTAR MEDIANTE INTERRUPTORES GENERALES EN CUADRO ELECTRICO E INTERIOR DE SALA DE CALDERAS.

- MANTENEDOR :

- SERVICIO DE BOMBEROS MAS PROXIMO :
- Tfno. 1 1 2 -

CARTEL A COLOCAR EN LA PUERTA DE LA SALA DE CALDERAS :

SALA DE MÁQUINAS
GENERADORES A GAS

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

PROHIBIDA LA MANIPULACIÓN A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

LEYENDA DE EQUIPAMIENTO SALA DE CALDERAS

- ① CIRCUITO COCINA SÓTANO CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO RS 30/100v SM.
- ② CIRCUITO SALÓN DE ACTOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO TOP-S30/10.
- ③ CIRCUITO OFICINA-PASILLOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBA WILO MODELO S-65 / 125r SM.
- ④ CIRCUITO GIMNASIO-VESTUARIOS CON VÁLVULA 3 VÍAS Y BOMBAS EN SERIE WILO MODELO DOS40/90V + TOP-S40/10.
- ⑤ CIRCUITO ALA DERECHA CON VÁLVULA 3 VÍAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125r SM.
- ⑥ CIRCUITO ALA IZQUIERDA CON VÁLVULA 3 VÍAS Y 2 BOMBAS EN SERIE WILO MODELO S-65 / 125r SM.
- ⑦ BOMBA RECIRCULACIÓN CALDERAS WILO MODELO STRATOS 65/1-9
- ⑧ VASO DE EXPANSIÓN PNEUMATEX PNU 800 lbs. 5-70°C.
- ⑨ DESGASIFICADOR Y SEPARADOR DE LODOS MARCA ZEPARO G-FORZE, MODELO ZG100F.
- ⑩ DEPOSITO DE LLENADO CON BOMBA ITUR MODELO MC 101 M.
- ⑪ VENTILADOR ATEX S&P CVTT 9/9 PARA 2264 m³/h Y 60 Pa DE PRESIÓN DISPONIBLE.

LEYENDA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.

- TUBERÍA DE ACERO CON DOS CAPAS DE PINTURA, DIÁMETRO SEGÚN ESQUEMA HIDRÁULICO.
- - - TUBERÍA DE PE ENTERRADA, DIÁMETRO SEGÚN PLANO.
- ⊙ DETECTOR DE GAS HOMOLOGADO.
- ⌂ CENTRALITA DE DETECCIÓN DE GAS.
- ⚡ INTERRUPTOR TIPO "SETA".
- ⚡ INTERRUPTOR ANTIDEFLAGRANTE VINCULADO CON ILUMINACIÓN ANTIDEFLAGRANTE.
- LUMINARIA ESTANCA.
- 300 CAL LUMINARIA DE EMERGENCIA ANTIDEFLAGRANTE. MARCA NORMALUX MODELO EX-200
- CUADRO ELÉCTRICO SALA DE CALDERAS.
- CHIMENEA.
- ⬡ Sonda EXTERIOR DE TEMPERATURA.
- ⚡ EXTINTOR DE 6 Kg DE CAPACIDAD, DE POLVO POLIVALENTE "ABC", EFICACIA 21A-113B.
- ⚡ EXTINTOR 5 KG. CO2, EFICACIA 34 B



AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO

SUSTITUCIÓN CALDERAS EN IES NAVARRO VILLOSLADA DE PAMPLONA (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN

ESTADO REFORMADO. SALA DE CALDERAS.

SUMINISTRO DE GAS, DETECCIÓN Y VENTILACIÓN.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM21-140

JUAN ALCÓNDO ECHIVARRÍA

FERNANDO MACÍAS ILINCHETA

IC-06-REV 00 (A4)

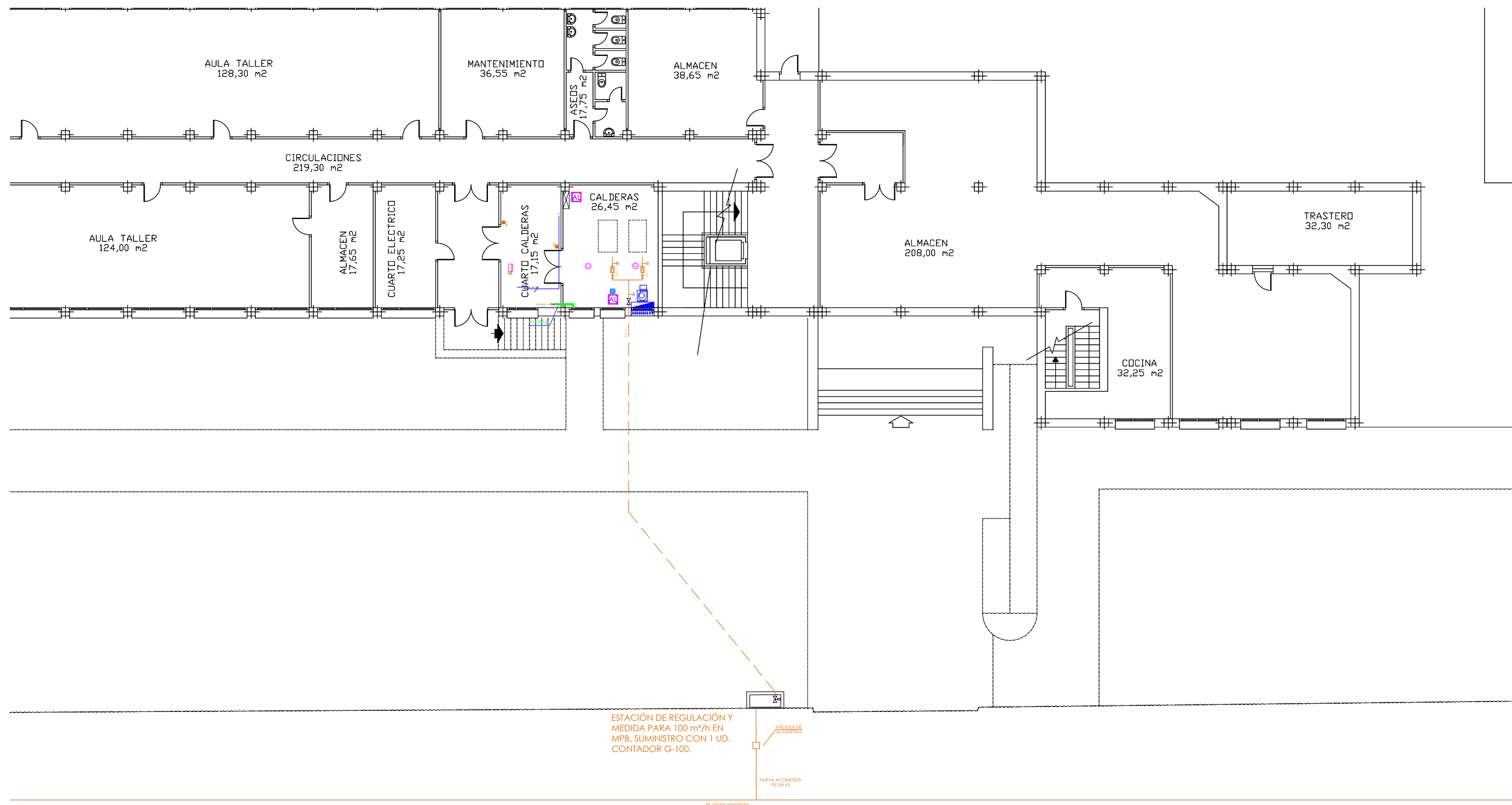
E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGUETA REDÍN - JORGE COBO

FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2021/12/02

FICHERO: AM21-140 C PLANOS.DWG

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



CALLE ARCADIO MARIA LARRAONA

LEYENDA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.

- TUBERÍA DE ACERO CON DOS CAPAS DE PINTURA, DIÁMETRO SEGÚN ESQUEMA HIDRÁULICO.
- TUBERÍA DE PE ENTERRADA, DIÁMETRO SEGÚN PLANO.
- DETECTOR DE GAS HOMOLOGADO.
- CENTRALITA DE DETECCIÓN DE GAS.
- INTERRUPTOR TIPO "SETA".



PROYECTO

SUSTITUCIÓN CALDERAS EN IES NAVARRO VILLOSLADA DE PAMPLONA (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN

ESTADO REFORMADO. SALA DE CALDERAS. ACOMETIDA DE SUMINISTRO DE GAS.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

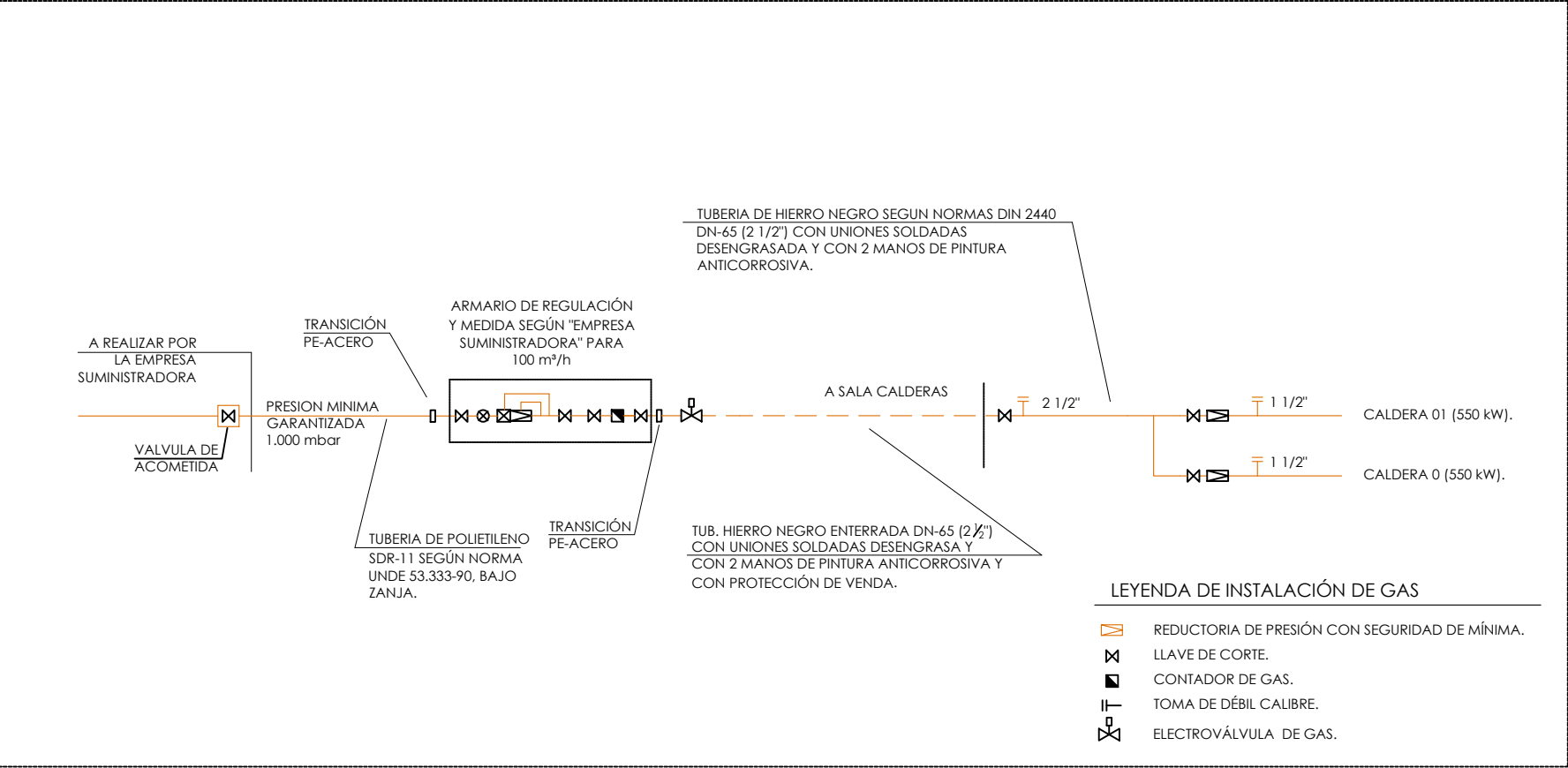
Nº DE PLANO:

AM21-140

IC-07-REV 00 (A3)

E=1:200

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDONDO - JORGE COBO
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2021/12/02
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



C/Concejo de Sarriñena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO

SUSTITUCIÓN CALDERAS EN IES NAVARRO VILLOSLADA DE PAMPLONA (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN

**ESTADO REFORMADO. SALA DE CALDERAS.
ESQUEMA DE SUMINISTRO DE GAS.**

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

AM21-140

IC-08-REV 00 (A3)

E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDONDO - JORGE COBO
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2021/12/02 FICHERO: AM21-140 C PLANOS DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

PRESUPUESTO

	AM21-140	Pág.: 1
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	OBRA CIVIL. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

AM21-140

SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE CALOR Y CAMBIO DE COMBUSTIBLE EN SALA DE CALDERAS EN INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA IES NAVARRO VILLOSLADA DE PAMPLONA.

01 OBRA CIVIL. SALA DE CALDERAS.

01.01 CAA3006	Ud	CHIMENEA. RETIRADA Y APONADO DE ANTIGUA CHIMENEA Retirada de la actuales chimeneas y taponado de las holguras dejadas por la nueva, impermeabilización de la cubierta, medios auxiliares, pequeño material y accesorios.	3,00	447,36	1.342,08
01.02 CAA3004	Ud	CALDERA. RETIRADA DE CALDERA ANTIGUA + DEM. BANC Retirada de la antigua caldera y posterior traslado a desguace, retirada de las antiguas tuberías hasta colector, limpieza de la sala de calderas, eliminación de la bancada.	3,00	1.342,08	4.026,24
01.03 CAA3007	Ud	GASOLEO. DESCONEXION Y CONEXIÓN DE INSTALACIÓN. Desconexión de la tubería de alimentación a la caldera, taponado de la instalación, incluso tramo de pequeño material y accesorios.	2,00	111,84	223,68
01.04 CAA3045	Ud	CALEFACCION. VACIADO Y TAPONADO DE CIRCUITO. Trabajo de eliminación de vaciado de circuito, taponado de circuito de ida y retorno en punto marcado en obra, incluso reposición de pintura, calorifugado, taponado de huecos dejados en paramento, pequeño material y accesorios. CIRCUITOS DE ACS	2,00	223,68	447,36
01.05 CAA60001	Ud	DESMANTELAMIENTO DE DEPOSITO DE GASOLEO Unidad de desmantelamiento de instalación de suministro de gasóleo compuesta por depósito de gasóleo interior y red de distribución de combustible, consistente en: -Trabajos previos. Preparación del entorno. -Desconexión de los puntos de consumo, mediante el cierre de las llaves de punto final. -Vaciado de la instalación hacia depósito o a través de los puntos finales, recogida de los residuos para su posterior gestión medioambiental. Trabajos en depósito: -Apertura de la boca de hombre. -Desgasificación del tanque. -Limpieza y extracción de residuos. -Acceso al interior. -Limpieza interior. -Extracción y gestión mediambiental de los residuos y materiales de limpieza. -Medición de atmósfera explosiva e inspección visual. -Excavación de terreno y acopio en lugar marcado. -Desmantelamiento del depósito y traslado a vertedero o reciclador autorizado. -Relleno con terreno acopiado y suplementación hasta nivel de terreno adyacente. -Siembra de césped. -Justificación de los trabajos realizados por empresa autorizada, comunicación de la anulación conforme MI-IP-06, cualquier otra justificación necesaria incluida en el Anexo I de la MI-IP-06 y abono de tasas en Industria. -Justificación de cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud en el trabajo.	1,00	3.894,00	3.894,00
01.06 CAA3021	m2	INSTALACIONES. DEMOLICIÓN. Anulación y extracción de todas las instalaciones actuales de: electricidad (iluminarias existentes), PCI y cualquier otra instalación existente, incluyendo sellado de orificios con material idéntico al que los rodea y las labores de extracción y retirada hasta vertedero si fuera necesario. Está incluido en la partida la p.p. de limpieza total de la zona de actuación, los medios auxiliares necesarios, y los elementos de seguridad necesarios para garantizar en todo momento la integridad física de personal.	44,00	44,31	1.949,64
01.07 CAA3046	m2	LIMPIEZA Y PINTADO DE LOCAL Limpieza de local y pintado del mismo mediante pintura plástica lisa blanca o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, lijado y emplastecido.	115,00	8,95	1.029,25

Total Capítulo 01 12.912,25

02 EQUIPOS, TUBERÍA Y VALVULERÍA. SALA DE CALDERAS.

02.01 CD30110	Ud	CALD. COND. 511,6 kW WOLF MGK-2 550 Caldera de de condensación acuatubular a gas, con una potencia máxima 511,6 kW de potencia útil, con un rendimiento estacional máximo del 107,6%, modulante entre el 17 y el 100% y válvula de seguridad para una presión máxima de 6 bar. Compuesta de un intercambiador de calor de alta potencia y larga vida útil gracias a su aleación de fundición de aluminio/silicio, con mínimo mantenimiento. Marca WOLF modelo MGK-2 550 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada, instalada, conexonada eléctrica e hidráulicamente y probada, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	24.078,48	48.156,96
------------------	----	---	------	-----------	-----------

	AM21-140	Pág.: 2
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	EQUIPOS, TUBERÍA Y VALVULERÍA. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
02.02 CJB1010045	Ud	WILO STRATOS 65/1-12 CAN PN16 (SIMPLE ELECTRONICA) Bomba simple de alta eficiencia con regulación electrónica. Bomba simple de rotor húmedo libre de mantenimiento, para montaje en tubería. Apto para aplicaciones de calefacción y climatización (-10 °C hasta +110 °C). Con regulación de potencia electrónica integrada para presión diferencial constante/variable. Coquillas termoaislantes de serie. Marca WILO modelo STRATOS 65/1-12 CAN PN16 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	2.121,43	4.242,86
02.03 CD60006	Ud	NEUTRALIZADOR DE CONDENSADOS 390/630 kW Ud de Neutralizador de condensados hasta 630 kW. Totalmente colocado, instalada, conexionada eléctrica e hidráulicamente y probada, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	470,56	941,12
02.04 CD30908	Ud	AGUJA TÉRMICA WST 300 SIMPLE PARA UN MAX 300 kW DN 150 Aguja térmica para conexión de calderas de condensación para conectar calderas con una potencia máxima de 600 kW con conexiones de ida de DN150 y de retorno DN150 . Fabricada en acero, tomas de caldera a circuitos en los laterales. Tomas de conexión con bridas de PN6, PN10 y PN16. Conexión lateral de 1" para eliminación de lodos. Conexión de 3/4" para vaina de sonda de temperatura. Soportes taladrados a suelo. Presión máxima de trabajo 6 bar. Valida para: 2 x MGK2 550 Incluido aislamiento de 60 mm en espuma de poliuretano con cierres de aluminio incluidos. Marca WOLF modelo WST 300 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	3.799,12	7.598,24
02.05 CEE1040211	Ud	SPIROVENT Air.Lod. EMB. BD100F 36,8M³/H Separador de lodos y microburbujas de aire, desmontable, para un caudal máximo de 36,8 m³/h, para su colocación embreada. Marca SPIROTECH modelo SPIROVENT AIRE Y LODOS refrencia BD100F o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso soportería, pequeño material y accesorios.	1,00	2.711,54	2.711,54
02.06 CEE2020002	Ud	PUNTO DE VACIADO A RED EN HN 1 1/2" Punto de vaciado formado por llave de esfera de 1 1/2" y tubería DIN 2440 de 1 1/2" con uniones soldadas, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva, incluso accesorios, soportes y material de soldadura; conducido a desagüe.	2,00	119,51	239,02
02.07 CIA3030001	m2	I.I. COND. CHAP. AC. GALV. 0,8 MM M². aproximados de conducto realizado en chapa de acero galvanizada de 0.8 mm de espesor realizados según norma UNE 100101, con su parte proporcional de registros según normas UNE 100030 y UNE 100101 para examen y limpieza cada menos de 10 m lineales de conducto según ITE 02.9.3.o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado y embocado, incluso pequeño material de fijación, soportería y accesorios. (Medición realizada según dimensión interior de conducto por longitud real. Se repercutirá en el precio, sobrecoste para compensar la merma de medición con respecto a la aplicación de la norma UNE 100716M o similar).	23,20	13,28	308,10
02.08 CMA10011	Ud	415x215 REJ COMP KG 8 Reja compacta para impulsión y retorno, con lamas aerodinámicas horizontales orientables, equipada con marco de montaje, marco decorativo y regulación de caudal tipo corredera.Unidad en color Ral a definir en obra,. Marca LUFTEC-SCHAKO tipo KG 8 de 415x215 mm. sin plenum de conexión o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	85,00	85,00
02.09 CMA10012	Ud	815x315 REJ COMP KG 8 Reja compacta para impulsión y retorno, con lamas aerodinámicas horizontales orientables, equipada con marco de montaje, marco decorativo y regulación de caudal tipo corredera.Unidad en color Ral a definir en obra,. Marca LUFTEC-SCHAKO tipo KG 8 de 815x315 mm. sin plenum de conexión o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	156,00	156,00
02.10 CJA10581	Ud	CGT/4-400-6/18-0,25KW-II2GEXDIIBT4-230/400-3-IE2 SOLER&PALAU Cajas de ventilación helicoidales, fabricadas en chapa galvanizada, aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, panel interior en chapa de acero perforada, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase F. Temperatura ambiente de trabajo de -5 a 40.Versiones antiexplosivas según la Directiva ATEX para modelos trifásicos. Con punto de trabajo fijado en 2.264m³/h y 6 mm.c.d.a. Marca SOLER &PALAU modelo CGT/4-400-6/18-0,25KW-II2GEXDIIBT4-230/400-3-IE2 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	1,00	2.106,75	2.106,75
02.11 UJER126	MI	Chimenea modular Ø 250 Suministro y montaje de chimenea modular marca JEREMIAS, modelo EW-ECO 316 fabricada en acero inoxidable AISI 316 (1.4404) interior. Con soldadura TIG en todos los elementos. Diseñada especialmente para aplicaciones de combustibles sólidos y de condensación. Incluye accesorios, desviaciones y elementos de fijación.	26,00	190,80	4.960,80
02.12 UJER35	MI	Chimenea modular Ø 250 Suministro y montaje de chimenea modular marca JEREMIAS, modelo DW-ECO 316 fabricada en acero inoxidable AISI 316L (1.4404) interior y AISI 304 (1.4301) exterior, con aislamiento rígido de lana de roca de 120kg/m3. Con soldadura TIG y ausencia total de puente térmico entre pared interior y exterior al no necesitar elementos mecánicos (metálicos) de centrado del tubo interior. Incluye accesorios, desviaciones y elementos de fijación.	10,00	356,76	3.567,60

	AM21-140	Pág.: 3
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	EQUIPOS, TUBERÍA Y VALVULERÍA. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
02.13 FBA2010009	M.	TUB HIE/NEG DN=3" DN=80 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 80 mm (3"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexionada.	14,00	27,03	378,42
02.14 FBA2010010	M.	TUB HIE/NEG DN=4" DN=100 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 100 mm (4"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexionada.	24,00	29,71	713,04
02.15 FCA1010022	MI	COQ FLEX AF/ARMAFLEX TUB DN=80=3" AF-T-089 Calorifugado de tubería de DN=80 mm. (3") a base de coquilla flexible de espesor equivalente a los 40 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de +40 °C a 60 °C (ACS) y equivalente a los 40 mm del RITE para temperaturas de +60° C a 100°C (CALEFACCIÓN). Marca ARMAFLEX ref. AF-T-89, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	14,00	22,46	314,44
02.16 FCA1010023	MI	COQ FLEX AF/ARMAFLEX TUB DN=100=4" AF-T-114 Calorifugado de tubería de DN=100 mm. (4") a base de coquilla flexible de espesor equivalente a los 40 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de +40 °C a 60 °C (ACS) y equivalente a los 50 mm del RITE para temperaturas de +60° C a 100°C (CALEFACCIÓN). Marca ARMAFLEX ref. AF-T-114, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	24,00	41,22	989,28
02.17 FCA202009	MI	RECUB CALORI CHAPA AL TUB 3" Recubrimiento de calorifugado con chapa de aluminio para tubería de 3" ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	14,00	22,86	320,04
02.18 FCA202010	MI	RECUB CALORI CHAPA AL TUB 4" Recubrimiento de calorifugado con chapa de aluminio para tubería de 4" ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	24,00	25,36	608,64
02.19 FBA3020005	Ud	COMPENSADOR ELASTOMÉRICO DN=80 AL=12MM Compensador de la dilación elastomérico y antivibratorio de diámetro nominal 80 mm. y de elongación máxima de 6 mm y compresión máxima de 12 mm en el eje axial. Totalmente colocado e instalado, incluso pequeño material y accesorios.	4,00	42,35	169,40
02.20 FDA60035	Ud	FILTR. EMB. DN 100 PN16 Ref FY-B/100 Filtro embreado para DN=100 de tipo "filtro colador tipo Y" PN 16, realizado con cuerpo de latón, tamiz en acero inoxidable y para una presión máxima de trabajo de 16 kg/cm² y una temperatura máxima de 150°C. Totalmente colocado y probado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	121,90	121,90
02.21 FDA102040005	Ud	VALV BOLA 2 CUERPOS INOX ROSCA 1 1/4" Válvula de esfera de acero inoxidable de paso total de DN=32 mm. (1 1/4"). PN-16.(rosca a 1 1/4") Totalmente instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	41,47	41,47
02.22 FDA1030209	Ud	VALV.MARIPOSA PN-16 Ø3" VAMEIN Válvula de mariposa, marca VAMEIN, con cuerpo de hierro fundido, anillo de etileno propileno, disco de acero inoxidable, PN-16, de 3" de diámetro, para montar entre bridas, incluso contrabridas, juntas, tornillos y tuercas. Totalmente instalada, de 3" de Ø.	6,00	159,84	959,04
02.23 FDA1030211	Ud	VALV.MARIPOSA PN-16 Ø4" VAMEIN Válvula de mariposa, marca VAMEIN, con cuerpo de hierro fundido, anillo de etileno propileno, disco de acero inoxidable, PN-16, de 4" de diámetro, para montar entre bridas, incluso contrabridas, juntas, tornillos y tuercas. Totalmente instalada, de 4" de Ø.	11,00	189,55	2.085,05
02.24 CFA3510001	Ud	TERM BIM ESFERA CALEFACCION Termómetro bimetalico de inmersión de esfera con sonda rígida, escala 0...120 °C, D-80x100 mm con vaina. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado hidráulicamente, incluso pequeño material y accesorios.	18,00	17,12	308,16
02.25 CEE1010001	Ud	SPIROTOP AB050 1/2" LATÓN PURGADOR AUTOMÁTICO Purgador rápido automático para instalaciones convencionales, marca SPIROTECH modelo SPIROTOP referencia AB050 de 1/2" realizado en latón. Totalmente colocado e instalado, incluso pequeño material y accesorios.	16,00	46,22	739,52
02.26 FSA5530005	Ud	VAL. SEG. 4 BAR 1 1/2"-2" Válvula de seguridad H-H especialmente diseñada para instalaciones de calefacción en circuito cerra o y A.C.S. para una temperatura máxima de 120°C. Entrada en 1 1/2" y salida en 2" para una presión máxima de 4 bar. Referencia VSD3.1 1/2". Totalmente colocada y embocada a desagüe si fuera necesario, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	199,75	399,50

	AM21-140	Pág.: 4
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	EQUIPOS, TUBERÍA Y VALVULERÍA. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
02.27 FSA20025	Ud	Descalcificador CILLIT-PARAT 78 DATA Descalcificador CILLIT-PARAT 78 DATA Equipo compacto para descalcificación total o parcial, del agua. Diseño monoblock con botella situada en alojamiento externo. - Conexiones 1"; Caudal nominal: 2,4 m3/h; Presión de trabajo máx: 6,0 bar - Resina y materiales de calidad alimentaria, adecuados para la descalcificación del agua de consumo humano. - Doble fondo para la preparación de salmuera. - Limitador de caudal de agua al depósito de salmuera. - Válvula mezcladora de doble regulación incorporada para ajuste de dureza residual. - Válvula de retención integrada. - Regeneración a contracorriente cronométrica, volumétrica y volumétrica estadística. - Pantalla LCD de altas prestaciones con una barra indicadora de la capacidad de intercambio del equipo. - Visualización en pantalla de las fases de regeneración y su duración. - Presentación de los consumos promedios diarios. - Programa en memoria permanente. - Función de seguridad con regeneración automática como máximo cad 96 horas en ausencia de consumo. Totalmente instalado y probado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	974,06	974,06
02.28 CFA6510002	Ud	CJTO 6 BAR MAN. RABO CERDO + 4 VESF + TUB Conjunto compuesto por -Manómetro en caja estanca con baño de glicerina, escala 0...6 kg/cm², con acoplamiento en rabo de cerdo. - 4 válvulas de esfera (1 aguas arriba, 1 aguas abajo, 1 vaciado, 1 filtro). - Tubería de conexionado. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	6,00	55,15	330,90
02.29 CFA6510007	Ud	CJTO 6 BAR MAN. RABO CERDO + 1 VESF + TUB Conjunto compuesto por -Manómetro en caja estanca con baño de glicerina, escala 0...6 kg/cm², con acoplamiento en rabo de cerdo. - 1 válvula de esfera. - Tubería de conexionado. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	28,67	28,67
02.30 CRA10001	Ud	SEÑALIZACION DE TUBERIA Señalización de tubería para transporte de fluido según normativa UNE 100-100, con el siguiente código de colores para las bandas: -Agua: verde oscuro. -Vapor: rojo fuerte. -Aire: azul moderado. -Combustible gaseoso: amarillo vivo. -Combustible líquido: pardo moderado. -Líquidos y gases químicos: gris medio. -Fluidos varios: negro. Complementado con franjas de color: -Potabilidad del agua: azul. -Fluido contra-incendios: rojo vivo. -Fluido peligroso por su naturaleza y/o presión: naranja. Con dimensiones y en número especificado en la norma UNE 100-100, realizadas en material duradero y resistente al ambiente en el que se colocan, de forma que a lo largo de todo su recorrido queden perfectamente reconocibles.	9,00	65,10	585,90
Total Capítulo 02					85.141,42
03	INSTALACIÓN DE GAS. SALA DE CALDERAS.				
03.01 C50101019	Ud	ARM. REG Y MED. 160 Nm³/h BG-100PB/I 1000x1000x450 Marca MERCAGAS ref. BG-100PB/I ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Ps=55mbar Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	2.818,33	2.818,33
03.02 C50904002	M.	CANALIZ GAS 600x1200 TIP GAS NATURAL M.I. de zanja para alojar tubería de gas, de 600 mm de ancho por 1200 mm de profundidad media con: -Hormigon hasta 200 mm de profundidad. -Papel kraft entre el hormigon y el relleno todo-uno. -Relleno de todo-uno de los 200 mm hasta los 700 mm. -Bandas de señalización a los 500 mm de profundidad. -Arena anticontaminante de los 700 mm hasta los 1200 mm, según el tipo normalizado por GAS NATURAL S.A.	30,00	14,49	434,70
03.03 FBA102002	M.	TUB POLIET M/D GAS PN10 D=63 Tubería de polietileno media densidad PN-10 D-63 mm para conducciones de gas, según UNE-53333 incluida la parte proporcional de accesorios y pequeño material necesario.	30,00	12,54	376,20
03.04 ZC50901002	Ud	VAINA PROTECCION AC 3 " ACERO + FITTING Ud. de vaina de protección para acometida con tubería de polietileno a armario de regulación a base de: -2 m.l. de tubería de acero galvanizado DIN 2440 de 3". -1 curva macho. -1 manguito unión.	3,00	10,43	31,29

	AM21-140	Pág.: 5
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	INSTALACIÓN DE GAS. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
03.05 C50301001	Ud	CENT. 2 ZONAS FIDEGAS CA-2 Central de detección de gas modelo CA-2 para dos (2) sensores remotos tipo S3/2, alimentación 110-230 Vac - 50/60 Hz, entradas analógicas 4-20 mA, salidas 230 Vac, 12 Vdc y LP. Tres niveles de alarma 12% FE (prealarma), 20% FE (alarma), 100% FE (indicación óptica), señalización óptica de alarmas y averías en panel, rearme manual y cargador de batería integrado. Caja metálica de 355 x 260 x 85 mm, peso 4.100 gr, IP43. Se incluye Test Kit de puesta en marcha y posteriores comprobaciones. Certificación: UNE-EN 60079-29-1 y 2, UNE EN 61779-1 y UNE EN 61779-4, cuando se utiliza conjuntamente con los SRG S/3-2 FIDEGAS®. Totalmente instalada compuesta por: - Central detección gas. - Prueba de puesta en marcha (incluido) - p.p. Pequeño material y accesorios de montaje - p.p. Mano de obra de instalación - p.p. Conexionado eléctrico Marca FIDEGAS modelo CA-2 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	505,65	505,65
03.06 C50301004	Ud	ALARM OPTICO ACUSTI + CABLE Alarma óptico acústica 105 dB a 1m con flash luminoso, para conexionado a central de gas. Marca FIDEGAS modelo AL-3, cableado mediante cable (rojo-negro) bajo tubo blindado flexible desde centralita de gas hasta alarma ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	223,03	223,03
03.07 C50301005	Ud	BATERÍA CENTRALITA GAS B-01 Batería de alimentación auxiliar, tensión 12 Vdc, capacidad 3 Ah. Dimensiones de 110 x 60 x 80 mm y peso 1.500 gr. Con sus accesorios para instalación en el interior de la Central de alarmas de gas. Totalmente instalada compuesta por: - Batería B-01 o similar - Prueba de puesta en marcha (incluido) - p.p. Mano de obra de instalación - p.p. Conexionado eléctrico Marca FIDEGAS modelo B01, cableado mediante cable (rojo-negro) bajo tubo blindado flexible desde batería hasta centralita de gas hasta alarma ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	167,80	167,80
03.08 C50302001	Ud	SONDA GAS NATURAL S/3-2 FIDEGAS Sensor remoto de gas modelo S/3-2 para Gas Natural, alimentación 12-24 Vdc, salida 4-20 mA, rango detección (0-100)% LIE, Sensor catalítico, vida útil 4 años en aire limpio aprox. Envoltorio aluminio de 140 x 162 x 91 mm, peso 1.150 gr, IP66. Clasificación Grupo II, categoría 2G. Incluye prensa ATEX y accesorios. Certificación: UNE-EN 60079-29-1 y 2, UNE EN 61779-1 y UNE EN 61779-4, cuando se utiliza conjuntamente con las Centrales de gas CA- FIDEGAS®. Totalmente instalada compuesta por: - Sensor remoto S/3-2 gas natural o similar - Prueba de puesta en marcha - p.p. Pequeño material y accesorios de montaje - p.p. Mano de obra de instalación - p.p. Conexionado eléctrico Marca FIDEGAS modelo S/3-2 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso cableado con centralita mediante mangueraa de 3x0.75 con malla ref.(CABLE S3), pequeño material y accesorios.	2,00	337,36	674,72
03.09 CCA50905015	Ud	TRANSICION PE/AC 63 X 2" Ud. de transición PE/AC 63 x 2".	2,00	124,56	249,12
03.10 C50303005	Ud	ELECV. GAS 2 1/2" MSVE ANTIDFLAGRANTE Electroválvula de corte de gas, normalmente cerrada (NC) sin tensión, de rearme desde central, marca GIULIANI ANELLO modelo MSVE de 2" ANTIDFLAGRANTE o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	1.268,64	1.268,64
03.11 C50301004	Ud	ALARM OPTICO ACUSTI + CABLE Alarma óptico acústica 105 dB a 1m con flash luminoso, para conexionado a central de gas. Marca FIDEGAS modelo AL-3, cableado mediante cable (rojo-negro) bajo tubo blindado flexible desde centralita de gas hasta alarma ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	223,03	223,03
03.12 FDA102040008	Ud	VALV BOLA 2 CUERPOS INOX ROSCA 2 1/2" Válvula de esfera de acero inoxidable de paso total de DN=65 mm. (2 1/2"). PN-16.(rosca a 2 1/2") Totalmente instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	175,95	175,95
03.13 CCA501020010	Ud	FILTRO Pmax 1 BAR 1" MERCAGAS FG.01.027 Reductora de presión y válvula de interrupción de baja presión de 1" con las siguientes características: - Presión de entrada máxima 200 mbar. - Presión de entrada mínima 12,5 a 25 mbar. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	42,57	85,14

	AM21-140	Pág.: 6
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	INSTALACIÓN DE GAS. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
03.14 ZC020006	Ud	REG FSDC 1 1/2" CON TOMA DE PRESIÓN. Reductora de presión y válvula de interrupción de baja presión de 1 1/2" con las siguientes características: Presión de entrada máxima 200 mbar. Presión de entrada mínima 12,5 a 25 mbar. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	136,44	272,88
03.15 FDA102040006	Ud	VALV BOLA 2 CUERPOS INOX ROSCA 1 1/2" Válvula de esfera de acero inoxidable de paso total de DN=40 mm. (1 1/2"). PN-16.(rosca a 1 1/2") Totalmente instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	4,00	58,10	232,40
03.16 FBA2010008	MI	TUB HIE/NEG DN=2 1/2" DN=65 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 65 mm (2 1/2"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexionada.	15,00	16,55	248,25
03.17 FBA2010006	MI	TUB HIE/NEG DN=1 1/2" DN=40 Tubería de hierro negro según UNE EN 10255 S195T, diámetro 40 mm (1 1/2"), con uniones soldadas, pintado con dos capas de pintura anticorrosiva. Limpieza por chorreado o granallado metálico hasta grado SA 2 ½, según la norma EN-ISO 8501. Rugosidad de grano nodular grueso de acuerdo con la norma EN-ISO 8503. Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros) totalmente colocada e instalada y conexionada.	12,00	10,09	121,08
03.18 CIE7031	Ud	Ud. de interruptor unipolar/con- Ud. de interruptor unipolar/con-mutador antideflagrante y de seguridad aumentada, normas EEx "d + e" IIC T6, marca LEGRAND mod. 962 16, incluido prensaestopas de latón para cable armado, nor-mas EEx "e" IIB, marca LEGRAND mod. 956 81.	1,00	33,57	33,57
03.19 CIE591	Ud	Ud. de pulsador de seta marca Ud. de pulsador de seta marca TELEMECANICA, D-40 mm., con un contacto "NA" color rojo modelo XB2-MC41 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada, e incluso pequeño material.	1,00	33,35	33,35
03.20 CHA10001	Ud	CAB DE ELEM DE CAMPO, CONTROL, LUM EN 1.5mm2 TUBO AC Línea para alimentación de elemento de campo, luminarias y control de estados con conductores de 1.5 mm², no propagador de la llama y libre de halógenos, bajo tubo rígido de acero roscado, incluso cajas de registro, accesorios y material diverso.	2,00	39,64	79,28
03.21 CCA506003	Ud	CILINDRO DE SEGURIDAD CON BOTÓN (FÁCIL APERTURA DESDE INTERIOR) Cilindro de seguridad con botón, reversible, para fácil apertura desde interior. Instalado en puerta de sala de calderas. Totalmente colocado e instalado. Marca TESA ASSA ABLOY modelo T60 T65B ref 841462528448 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	33,09	33,09
03.22 CRA10002	Ud	SEÑALIZACIÓN DE SALA DE CALDERAS Señalización en puerta de acceso a sala de máquinas / sala de generadores de gas según normativa UNE 60601 con la siguiente inscripción: - SALA DE MÁQUINAS - GENERADORES A GAS - PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO - PROHIBIDA LA MANIPULACIÓN A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO Con dimensiones y en número especificado en la norma UNE 60601:2006, realizadas en material duradero y resistente al ambiente en el que se colocan, de forma que a lo largo de todo su recorrido queden perfectamente reconocibles.	1,00	29,85	29,85
03.23 CRA10003	Ud	SEÑALIZACIÓN INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Señalización dentro de sala de máquinas / sala de generadores de gas según normativa UNE 60601 con la siguiente inscripción: - Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido. - Nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación. - Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio. - Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos. - Plano con esquema de principio de la instalación. Con dimensiones y en número especificado en la norma UNE 60601:2006, realizadas en material duradero y resistente al ambiente en el que se colocan, de forma que a lo largo de todo su recorrido queden perfectamente reconocibles.	1,00	19,55	19,55

Total Capítulo 03 8.336,90

	AM21-140	Pág.: 7
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA-REGULACIÓN Y CONTROL. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

	AM21-140	Pág.: 8
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA-REGULACIÓN Y CONTROL. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

04INSTALACIÓN ELÉCTRICA-REGULACIÓN Y CONTROL. SALA DE CALDERAS.					
04.01 CFA99007	Ud	CJTO GESTIÓN SEC VENTILACIÓN SALA CALDERAS Conjunto de evolvnte y apartamenta eléctrica para la realización de la secuencia de funcionamiento del sistema de ventilación de la forma siguiente: ENCENDIDO a) Arrancar el ventilador. b) Mediante un detector de flujo, o un presostato diferencial, conectado aguas arriba y abajo del ventilador, se debe activar un relé temporizado que garantice el funcionamiento del sistema de ventilación durante un periodo suficiente como para asegurar que el volumen de aire de la sala es renovado, al menos, una vez y media, antes de abrir la electroválvula de gas. c) El relé temporizado da señal para abrir la electroválvula, normalmente cerrada e instalada preferentemente en el exterior. APAGADO a) Parar los generadores. b) Interrumpir la alimentación eléctrica de la electroválvula de gas exterior para cortar el paso de gas a la sala. c) Mantener mediante un temporizador la ventilación en la sala de máquinas. Este temporizador debe ajustarse en función del volumen de la sala con objeto de evacuar el calor residual. En caso de avería de cualquiera de los mecanismos o automatismos anteriores, o detección de gas, el sistema debe dar señal de avería, parando los generadores. Su rearme debe ser manual. En cualquier caso, debe preverse un control automático que corte el suministro de gas al quemador o quemadores en el caso de fallo en el sistema mecánico de introducción de aire.	1,00	395,04	395,04
04.02 CFA670001	Ud	INTERRUPTOR FLUJO AIRE Interruptor de flujo de aire para una velocidad mínima de conmutación de 1m/s. (Contacto conmutado 15(A) 230V CA. Totalmente colocado, instalado y conexionado hidráulicamente a conducto y eléctricamente con control, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	108,79	108,79
04.03 KP35	Ud	PRESOSTATO Presostato rosca 1/4" G. Rangos de presión: de -0,2 a 7,5 bares. Diferencial 0,7 a 4 bares. Presión de trabajo admisible 17 bares. Amplia gama de regulación, monitorización y alarma en la industria, se puede utilizar para bombas y compresores. Están equipados con un contacto unipolar de dos vías (SPDT) de conmutación y pueden controlar motores CA monofásicos de hasta 2 kW directamente. Son para medios gaseosos y aire. Seguro contra vibraciones y golpes. Tiempos de disparo ultra-corto. Limita el desgaste al mínimo absoluto y. aumenta la fiabilidad. La conexión eléctrica se efectúa por la parte delantera del aparato. Esto facilita el montaje en batería y ahorra espacio. Adecuados para c.a. y c.c. Entradas de cable de 6-14 mm de diámetro. Las entradas de cable son sencillas de. cambiar por entradas estándar roscada. Carcasa IP44 cuando se monta con tapa superior y placa trasera. Temperaturas ambientes : -40° C - +65° C (durante cortos periodos hasta +80 °C). Temperatura del fluido °C: -40 ° C - +100 ° C. Marca SIEMENS modelo KP35 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	70,41	70,41
04.04 EPA6640054	Ud	LUM. ESTANCA. CORELINE WT120C 1xLED 60S/840 UD. de luminaria estanca totalmente colocada y conexionada, según referencia o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa, incluso pequeño material accesorio y mano de obra de instalación, de las siguientes características: Marca: PHILIPS Serie: WT120C LED60S/840 PSU L1500 Potencia: 48W/6000Lm Tª de color: 4000K No regulable IP65/IK08	4,00	108,20	432,80
04.05 CHA2020001	Ud	LUM ANTIDEF. 9W NORMALUX EX-200 Luminaria antideflagrante de acuerdo con normativa EN 60598.2.22, UNE 20392.93, alimentada a 230V 50/60 Hz, aislamiento EExd IIcT6 - IP67, con lámpara PL-S de 9W color 84. Marca NORMALUX modelo EX-200 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada, incluso accesorios y mano de obra de instalación.	1,00	780,82	780,82
04.06 CHA2020002	Ud	LUM ANTIDEF. 11W NORMALUX EX-400 Luminaria antideflagrante de acuerdo con normativa EN 60598.2.22, UNE 20392.93, alimentada a 230V 50/60 Hz, aislamiento EExd IIcT6 - IP67, con lámpara PL-S de 11W color 84. Marca NORMALUX modelo EX-400 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada, incluso accesorios y mano de obra de instalación.	1,00	840,80	840,80
04.07 EOA0604007	Ud	INTERRUPTOR SUPERFICIE ESTANCO EUNEA Suministro e instalación de interruptor estancode las siguientes características: Mecanismo: INTERRUPTOR SUPERFICIE ESTANCO Marca: SCHNEIDER Serie: ESTANCA 55 Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	1,00	12,28	12,28
04.08 EIA1050014	Ud	COFRET M.G. PRAGMA F SUPERF. 72 MOD. PUERTA PLENA Ud. de cofret modular de chapa electrocincada, totalmente colocado y conexionado. Marca: MERLIN GERIN Serie: PRAGMA F Colocación: SUPERFICIE Módulos: 72 Dimensiones:550x600x170 Puerta: PLENA IP41 Nº filas: 3	1,00	229,77	229,77

	AM21-140	Pág.: 9
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA-REGULACIÓN Y CONTROL. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
04.09 EMA203020003	Ud	INTERRUPTOR SECCIONADOR I-NA M.G. 415V TETRA 40A Ud de interruptor seccionador modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: MERLIN GERIN Mod: I-NA tension: 415V polos: IV Ia: 40A CONTACTO OF.S MONTADO	1,00	126,63	126,63
04.10 EMA201010112	Ud	INT MAGN SCHNEIDER IC60N CURVA C 10KA 32A BI Suministro e instalación de interruptor magnetotermico modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2) Polos: II Ia: 32A Curva C	1,00	63,75	63,75
04.11 EMA201010113	Ud	INT MAGN SCHNEIDER IC60N CURVA C 10KA 25A BI Suministro e instalación de interruptor magnetotermico modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2) Polos: II Ia: 25A Curva C	1,00	60,32	60,32
04.12 EMA201010045	Ud	INT MAGN SCHNEIDER IC60N CURVA C 10KA 16A BI Suministro e instalación de interruptor magnetotermico modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2) Polos: II Ia: 16A Curva C	8,00	57,60	460,80
04.13 EMA201010044	Ud	INT MAGN SCHNEIDER IC60N CURVA C 10KA 10A BI Suministro e instalación de interruptor magnetotermico modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2) Polos: II Ia: 10A Curva C	14,00	56,52	791,28
04.14 EMA201010109	Ud	INT MAGN SCHNEIDER IC60N CURVA C 10KA 25A TETRA Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Polos: IV Ia: 25 A Curva C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	137,12	137,12
04.15 EMA201010100	Ud	INT MAGN SCHNEIDER IC60N CURVA C 10KA 32A TETRA Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Polos: IV Ia: 32 A Curva C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	145,23	145,23

	AM21-140	Pág.: 10
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA-REGULACIÓN Y CONTROL. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
04.16 EMA202010003	Ud	INT DIFERENCIAL SCHNEIDER iID INST 30mA BI 40A AC Ud de interruptor diferencial modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: MERLIN GERIN Mod: ID MULTI 9 Sensibilidad: 30mA. INSTANTANEO polos: II Ia: 40A	9,00	157,83	1.420,47
04.17 EMA202010007	Ud	INT DIFERENCIAL SCHNEIDER iID INST 300mA BI 40A AC Suministro e instalación de interruptor diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: ID MULTI 9 Sensibilidad: 300mA Polos: II Ia: 40A Clase AC	3,00	141,53	424,59
04.18 EMA204010005	Ud	CONT. MODULAR iCT SCHNEIDER 25A 2 NA Suministro e instalación de contactor modular de cuadro, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: iCT tension: 230/240V CA Ia: 25A 2 NA	3,00	46,79	140,37
04.19 EMA209030015	Ud	MEDIDOR DE ENERGÍA M.G. iEM2110 Ud. Medidor de energía monofásico de medida directa hasta 63 A., marca SCHNEIDER mod. Serie iEM2110, certificado MID según EN 50470-3, válido para tarificación en subcontaje, totalmente colocado y conexionado. Marca: SCHNEIDER Serie: iEM2110 Tipo: A9MEM2110 Clase de precisión: Energía activa clase B según EN 50470-3 O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	1,00	192,95	192,95
04.20 EMA2030800005	Ud	BOBINA DE DISPARO SCHNEIDER iMX 100..400V Ud de bobina de disparo por derivación totalmente colocada y conexionada. Dispara el interruptor automatico cuando se activa. Marca: SCHNEIDER Mod: iMX Ref.: A9A26476 Tension: 100..400V Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	1,00	80,14	80,14
04.21 EMA10020001	Ud	TIPO 2/CLASE II CS2-15/230 Un=230 V Ip=15KA Up<1,2KV Ud. de limitador de sobretensiones transitorias inducidas Tipo 2/Clase II, según IEC/EN 61643-11. Formato monobloc para carril DIN, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: CIRPROTEC Mod: CS2-15/230 Un: 230 V Ip (8/20): 15 kA In (8/20): 5 kA Up (8/20) <=1,2 kV/1,5 kV	1,00	60,47	60,47
04.22 EMA2097011	Ud	BASE SCHUKO CARRIL DIN 16A 2P+T Ud. de toam de corriente schuko 2P+T 250V/16 A., para colocación en carril DIN, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: A9A15310	1,00	18,10	18,10
04.23 QAE2112010	Ud	Sonda pasiva de temperatura para inmersión QAE2112010 + ALT-SB100 Sonda Symaro pasiva de temperatura para inmersión. Rango de utilización -30 a 130°C, con Ni 1000 ohmios como elemento sensor. Constante de tiempo de 8 segundos sin vaina de protección y 30 segundos con vaina de protección. Material de la vaina acero inoxidable, longitud 100 mm (ALT-SB100). Conexión de la sonda con terminales de tornillo. Grado de protección IP42	8,00	61,73	493,84
04.24 CFA40210	Ud	QAC22 SOND. EXT. TEM SIEMENS Sonda pasiva para la medida de la temperatura exterior, con un rango de trabajo -30..50°C.. Marca SIEMENS modelo QAC22 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada, e incluso pequeño material.	1,00	58,70	58,70
04.25 CFA100002	Ud	QBE2003-P10 SIEMENS SOND. PRES REL. GAS-LIQ Sonda Symaro activa de presión relativa para usar con líquidos-gases en aplicaciones HVAC. Sistema de medida piezoresistivo, con señal de salida 0...10 Vcc. Rango 0...10 bar. Medida inalterable frente a cambios de temperatura. Alimentación a 24 Vca/cc. Marca SIEMENS modelo QBE2003-P10 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.	1,00	175,96	175,96

	AM21-140	Pág.: 11
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA-REGULACIÓN Y CONTROL. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
04.26 CCM-01	Ud	Cuadro eléctrico de control IP 55 + PROTECCIONES Cuadro eléctrico de control IP 55, apertura 180° (DIN18361), conforme a norma UNE EN 60439-1. Con espacio para alojar un controlador PXC para integración BACnet/IP y CPU. Dimensiones 600x400x200. transformador 220 /24 V.CA. magnetotérmicos de protección de primario y secundario de transformador, enchufe Schuko, con todos los accesorios necesarios.	1,00	1.381,00	1.381,00
04.27 PXC36_1ED	Ud	Controlador DESIGO PXC-36.1ED con conexión isla y ethernet (400DPs) Controlador compacto BACnet/IP hasta 52 E/S físicas (36 integradas + 16 E/S TX/IO) y hasta un total de 400 DP's (E/S integradas, TX-I/O y TX Open) Ethernet. Aplicación autónoma o uso como equipos / sistemas interconectados, conexión con unidades de ambiente, comunicación estándar BACnet sobre LON. Montaje en carril DIN ó mediante tornillos, entradas y salidas separadas, bornas enchufables y con tornillos identificadas con colores, terminales con números, símbolos y textos. Alimentación a 24 Vca, LED's de alimentación, estado, comunicación, servicio e información.	1,00	2.248,13	2.248,13
04.28 CFA2520024	Ud	CONT ENERGIA CALOR 40 M3/H MBUS SIEMENS ULTRAHEAT 50 Contador electrónico compacto/split de energía térmica para un caudal máximo de 40 m³/h con temperatura máxima de 140°C, con: - Pantalla LCD orientable. - Medida de caudal por medio de ultrasonidos. - 2 sondas de inmersión directa con cable de alimentación y manguito roscado, incluido vainas sonda G 1/2" (WZT-S100) - Con módulo de comunicación M-bus (WZU-MB-G4), módulo de alimentación 230V CA, batería (WZU-BA-Gum) y 2 entradas de impulsos auxiliares. Marca SIEMENS modelo ULTRAHEAT 50 A74-00 de 40 m³/h o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.	2,00	1.408,64	2.817,28
04.29 CFA30040003	Ud	TXS1.12F10 SIEMENS MOD ALIM 1,2 A Módulo de conexión a bus y alimentación 1,2 A. Marca SIEMENS modelo TXS1.12F10 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa, totalmente colocado, cableado y testeado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	161,83	161,83
04.30 CFA30040005	Ud	TXM1-8U SIEMENS MOD 8 E/SU Módulo de 8 E/S universales. Módulo de indicación de valor de medida o de salida de señal de posicionamiento, gama TX, para conexión a bus P, con ocho señales universales (entradas o salidas analógicas). Posibilidad de ser usado con sondas de temperatura G-Ni1000, con entradas de tensiones de medida 0..10 Vcc o como salidas continuas de 0..10 Vcc. Conversión de las señales analógicas emitidas desde planta a señales digitales de bus P para gestión en controlador y conversión de señales digitales del controlador a señales continuas de posicionamiento para la planta. Montaje sobre carril DIN, posibilidad de cableado directo de señales sin borneros, bornas protegidas frente a cableado erróneo de tensión 24 V ac/dc, bornas con terminales de diagnóstico, direccionamiento mediante fichas. Alimentación 24 Vca. Marca SIEMENS modelo TXM1-8U o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa, totalmente colocado, cableado y testeado con el sistema de control, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	383,73	767,46
04.31 TXM1-8T	Ud	Módulo de 8 SD TRIAC Módulo de E/S, gama TX, para conexión a bus P, Alimentación 24 Vca. Marca SIEMENS modelo TXM1-8T o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa, totalmente colocado, cableado y testeado, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	216,86	433,72
04.32 TXA1-K12	Ud	Juego de fichas de direcciones 1...12 para módulos TX Juego de fichas de direcciones 1...12 para módulos TX	1,00	12,86	12,86
04.33 TXI1.OPEN	Ud	Módulo integración RS232/485 Módulo integración RS232/485	1,00	486,86	486,86
04.34 PXG3.M	Ud	PXG3.M ROUTER BACNET IP-BACNET MSTP Router BACnet-MSTP/BACnet-IP. Marca SIEMENS modelo PXG3.M o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.	1,00	581,73	581,73
04.35 TXM1.LINK	Ud	TXM1.LINK Módulo de conexión ITACE; enrutador + pasarela IP para protocolos Open source, soporta: Bacnet/IP, KNX/IP, Modbus/IP, Mbus/IP; velocidad de conexión local 10/100/1000, permite creación de hasta 4 VLANs y conectividad NATing a través de puerto WAN. Requiere de conectividad a red (3 tomas LAN). Alimentación 230V/0.7A.	2,00	589,47	1.178,94
04.36 FUENTE24	Ud	Fuente de alimentación 24V/1A. Fuente de alimentación 24V/1A conmutada. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	37,86	37,86
04.37 CFA30030007	Ud	ING PROG PUESTO CENTRAL Trabajos de ingeniería de software de programación HOMSA en los PLCs, puesta en marcha del BACS Building Automation Control System acorde a la norma Internacional Standard ISO 16484-3. Commissioning simple, documentación, y esquemas de conexionado eléctrico.	1,00	1.651,00	1.651,00
04.38 INGHMI	Ud	ING IMPL BMS EN 15232 + ALARMAS Trabajos de ingeniería de implementación del BMS Building Management System (Dependiendo del SCADA), desarrollo de imágenes, registro de históricos, registros de tendencias, registros de consumos acorde con la norma Europea EN15232 + Gestión de alarmas.	1,00	719,00	719,00

	AM21-140	Pág.: 12
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA-REGULACIÓN Y CONTROL. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
04.39 CHA10003	Ud	CAB DE ELEM DE CAMPO EN 2.5mm2 TUBO AC Línea para alimentación de elementos de fuerza (bombas, ventiladores, quemador, caldera...) con conductores de 2.5 mm², no propagador de la llama y libre de halógenos, bajo tubo rígido de acero roscado , incluso cajas de registro, accesorios y material diverso.	275,00	43,66	12.006,50
04.40 CHA10001	Ud	CAB DE ELEM DE CAMPO, CONTROL, LUM EN 1.5mm2 TUBO AC Línea para alimentación de elemento de campo, luminarias y control de estados con conductores de 1.5 mm², no propagador de la llama y libre de halógenos, bajo tubo rígido de acero roscado , incluso cajas de registro, accesorios y material diverso.	125,00	39,64	4.955,00
04.41 CHA10506	MI	CAB SEÑAL ELEM CAMPO 3X2X1mm - E.A.A(M70m)/E.A.P.(M70m) S.Comb Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 3 x 2 x 1mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm². No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Utilización recomendada para E.A.A. hasta 70 m y E.A.P. hasta 70 m de longitudes máximas respectivamente para sondas combinadas.Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.	150,00	4,07	610,50
04.42 CHA10501	MI	CAB SEÑAL ELEM CAMPO 2X1mm - E.A.P(M150m)/E.D(M300m)/SD(M100M) Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2 x 1mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm². No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Utilización recomendada para E.A.P. hasta 150 m, E.D. hasta 300 m y S.D. hasta 100 m de longitudes máximas respectivamente.Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.	350,00	2,60	910,00
04.43 CHA10511	MI	CAB SEÑAL ELEM TIPO MOD BUS 2x0,8mm Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2 x 0,8 mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm². No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Utilización recomendada para MOD BUS. Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.	50,00	2,61	130,50
04.44 CHA10515	MI	CAB SEÑAL ELEM TIPO M BUS 2x0,8mm Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2 x 0,8 mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm². No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Utilización recomendada para M-BUS. Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.	50,00	2,61	130,50
04.45 CHA10517	MI	CAB SEÑAL ELEM TIPO UTP LSFH VIOLETA CAT 6 Cable compuesto por 4 pares de hilos de cobre, entrelazados dos a dos, alojados en cavidades. Conjunto protegido por una cubierta exterior de LSFH libre de halógenos color VIOLETA. No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.	180,00	2,31	415,80

Total Capítulo 0439.357,90

05RENOVACIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO.S.

05.01 CJB5001092	Ud	BOMBA SIMPLE ELECTRONICA MAGNA3 32-100 Bomba simple de rotor húmedo encapsulado, de tipo electrónica, con variador de frecuencia y funcionamiento mediante sensor de presión diferencial y de temperatura incorporados. Punto de trabajo: 3 m³/h e 9,9 m.c.d.a Marca GRUNDFOS modelo MAGNA3 32-100 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	1.326,05	1.326,05
05.02 CJB5001103	Ud	BOMBA SIMPLE ELECTRONICA MAGNA3 32-120 Bomba simple de rotor húmedo encapsulado, de tipo electrónica, con variador de frecuencia y funcionamiento mediante sensor de presión diferencial y de temperatura incorporados. Punto de trabajo: 5,15 m³/h e 7,86 m.c.d.a Marca GRUNDFOS modelo MAGNA3 32-120 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	1.943,95	1.943,95
05.03 CJB5001113	Ud	BOMBA SIMPLE HUMEDO MAGNA3 40-180 F Bomba simple de rotor húmedo encapsulado, de tipo electrónica, con variador de frecuencia y funcionamiento mediante sensor de presión diferencial y de temperatura incorporados. Punto de trabajo: 11 m³/h e 12 m.c.d.a Marca GRUNDFOS modelo MAGNA3 40-180F ref 97924271 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso bridas, pequeño material y accesorios.	1,00	3.159,35	3.159,35
05.04 CJB5001116		BOMBA SIMPLE HUMEDO MAGNA3 65-120 F BACNET Marca GRUNDFOS modelo MAGNA 65-120F con comunicación BACNET o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Punto de trabajo: 22 m³/h e 8,3 m.c.d.a Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso bridas, pequeño material y accesorios.	1,00	3.873,35	3.873,35
05.05 CJB5001118		BOMBA SIMPLE ROTOR SECO TPE3 40-200 S-A-F-A-BQQE-GAC GRUNDFOS Bomba simple electrónica de rotor seco. Punto de trabajo: 22,5 m³/h e 14 m.c.d.a Marca GRUNDFOS modeloTPE3 TPE3 40-200 S-A-F-A-BQQE-GAC GRUNDFOS o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso bridas, pequeño material y accesorios.	2,00	5.378,38	10.756,76

	AM21-140	Pág.: 13
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	RENOVACIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

05.06 CBJ5001117	TARJETA CIM-500 PARA COMUNICACIÓN BACNET/IP ETHERNET COLOCADA. Tarjeta de comunicación CIM-500 para comunicación BACNET / IP (ETHERNET)	6,00	877,42	5.264,52
---------------------	---	------	--------	----------

Marca GRUNDFOS modelo CIM300 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.
Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.

05.07 CFA6510002	Ud CJTO 6 BAR MAN. RABO CERDO + 4 VESF + TUB Conjunto compuesto por -Manómetro en caja estanca con baño de glicerina, escala 0...6 kg/cm², con acoplamiento en rabo de cerdo. - 4 válvulas de esfera (1 aguas arriba, 1 aguas abajo, 1 vaciado, 1 filtro). - Tubería de conexionado. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	6,00	55,15	330,90
---------------------	--	------	-------	--------

Total Capítulo 05 26.654,88

06 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. SALA DE CALDERAS.

06.01 AAA1020006	Ud EXTINTOR CO2 DE 5 KG. EFICACIA 89B Instalación de extintor portátil de CO2 de 5 Kg., eficacia 89B, marca COFEM o similar, incluso accesorios y mano de obra para colocación.	1,00	99,66	99,66
---------------------	---	------	-------	-------

06.02 AAA1010002	Ud EXTINTOR DE 6KG. DE POLVO ABC EFICACIA 21A-113B COFEM Instalación de extintor de 6 Kg. de polvo polivalente "ABC" , eficiacia 21A-113B, marca COFEM o similar, incluso accesorios y mano de obra para colocación.	1,00	29,00	29,00
---------------------	--	------	-------	-------

06.03 AAA110001	Ud CARTEL DE SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE Cartel de señalización fotoluminiscente en equipos de protección contra incendios, pulsadores de alarma , salidas y recorridos de evacuación, según normas UNE 23033, 23034 y 23035.	5,00	8,91	44,55
--------------------	---	------	------	-------

Total Capítulo 06 173,21

07 TRAMITACIÓN. SALA DE CALDERAS.

07.01 CTA002	Ud CERTIFICADO OCA GAS Inspección por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) facultado para la aplicación del Reglamento de instalaciones receptoras de gas y de las instrucciones Técnicas complementarias. Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación de gas del conjunto de todo el edificio. Incluida tramitación administrativa de puesta en servicio.	1,00	300,00	300,00
-----------------	--	------	--------	--------

07.02 CTA001	Ud CERTIFICADO OCA CALEFACCION Inspección por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) facultado para la aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios (RITE) y de las instrucciones Técnicas complementarias. Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación de calefaccion del conjunto de todo el edificio. Incluida tramitación administrativa de puesta en servicio.	1,00	573,00	573,00
-----------------	---	------	--------	--------

07.03 CTA004	Ud BOLETIN INSTALACION GAS Realización de boletines de instalación de gas para la tramitación de la instalación y entrega a industria y a la compañía suministradora de toda la documentación necesaria.	2,00	30,00	60,00
-----------------	--	------	-------	-------

07.04 CTA005	Ud BOLETIN INSTALACION TERMICA Boletin de instalación térmica, la tramitación correra a cargo de la empresa realizadora de la instalación i/ el pago por inspección de expediente de instalación térmica.	1,00	35,00	35,00
-----------------	---	------	-------	-------

Total Capítulo 07 968,00

08 RIESGOS LABORALES. SALA DE CALDERAS.

08.01 CTA014	Ud CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD Capítulo de seguridad y salud y limpieza del entorno durante todo el transcurso de la obra. Mano de obra y elementos necesarios para llevar a cabo lasdisposiciones que se detallan en el anexo de Estudio Básico de Seguridad y Salud, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del RD1627/97, entre las que se encuentran: -EPis acordes a los riesgos del trabajo a realizar y del trabajador que los va a usar. -Protecciones colectivas (vallados, etc...) -Señalización. -Instalaciones provisionales de obra. -Primeros auxilios.	1,00	497,94	497,94
-----------------	---	------	--------	--------

	AM21-140	Pág.: 14
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	RIESGOS LABORALES. SALA DE CALDERAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

08.02	Ud	COORDINACIÓN DE RIESGOS LABORALES.	1,00	1.200,00	1.200,00
AMSGS2					

Total Capítulo 081.697,94

09GESTIÓN DE RESIDUOS. SALA DE CALDERAS.

09.01	Ud	CAPÍTULO DE GESTIÓN DE RESIDUOS Partida alzada de abono íntegro correspondiente al presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008.	1,00	450,10	450,10
CTA013					

Total Capítulo 09450,10

Total Presupuesto175.692,60

	AM21-140	Pág.: 1
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	Ref.: prores3-am
		Fec.:

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
01	OBRA CIVIL. SALA DE CALDERAS.	12.912,25
02	EQUIPOS, TUBERÍA Y VALVULERÍA. SALA DE CALDERAS.	85.141,42
03	INSTALACIÓN DE GAS. SALA DE CALDERAS.	8.336,90
04	INSTALACIÓN ELÉCTRICA-REGULACIÓN Y CONTROL. SALA DE CALDERAS.	39.357,90
05	RENOVACIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO.	26.654,88
06	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. SALA DE CALDERAS.	173,21
07	TRAMITACIÓN. SALA DE CALDERAS.	968,00
08	RIESGOS LABORALES. SALA DE CALDERAS.	1.697,94
09	GESTIÓN DE RESIDUOS. SALA DE CALDERAS.	450,10

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 175.692,60

5 % Gastos Generales 8.784,63

6 % Beneficio Industrial 10.541,56

TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA 195.018,79

21 % I.V.A. 40.953,95

TOTAL LÍQUIDO 235.972,74

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:

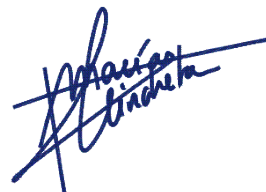
DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Diciembre de 2021



Juan Aiciendo Echevarría

Los Ingenieros Técnicos Industriales



Fernando Macías Illicheta

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución, para la obra de Sustitución de equipo de producción de calor y cambio de combustible en sala de calderas en Instituto de Enseñanza Secundaria IES Navarro Villoslada BHI de Pamplona (Navarra), es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Sustitución de equipo de producción de calor y cambio de combustible en sala de calderas en Instituto de Enseñanza Secundaria IES Navarro Villoslada BHI de Pamplona (Navarra).

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:
Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta

La autoría de este estudio básico de seguridad y Salud es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:
Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de Sustitución de equipo de producción de calor y cambio de combustible en sala de calderas en Instituto de Enseñanza Secundaria IES Navarro Villoslada BHI de Pamplona (Navarra), se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo.

B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y Salud, a través del plan de seguridad y Salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.

J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto básico o básico y de ejecución o de ejecución.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Actividades previstas en la obra:

Taller para montadores de la instalación eléctrica.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

Plataforma elevadora

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Andamios en general

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Escaleras de mano

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Rozadora eléctrica

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Martillo neumático

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto para la obra Sustitución de equipo de producción de calor y cambio de combustible en sala de calderas en Instituto de Enseñanza Secundaria IES Navarro Villoslada BHI de Pamplona (Navarra), en consecuencia de la tecnología decidida para llevar a cabo el trabajo, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.								Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I
Caída a distinto nivel, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	X						X			X		
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X				X	X			X			
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X				X	X			X			
Interpretación de las abreviaturas												
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial			Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Andamios y plataformas en general.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel.	X			X			X			X			
Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio).	X			X			X			X			
Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio).	X				X	X			X				
Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).	X							X			X		
Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).	X						X			X			
Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).	X							X		X			
Golpes por objetos o herramientas.	X				X		X			X			
Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.	X				X		X			X			
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo.	X							X			X		

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Escaleras de mano.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X						X			X			
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X							X			X		
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X						X			X			
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X						X			X			
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X						X			X			
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X							X					X
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).	X							X					X

Interpretación de las abreviaturas					
Probabilidad	Protección	Consecuencias	Estimación del riesgo		
B Baja	c Colectiva	Ld Ligermente dañino	T Riesgo trivial	I Riesgo importante	
M Media	i Individual	D Dañino	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable	
A Alta		Ed Extremadamente dañino	M Riesgo moderado		

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Taladro eléctrico portátil.

Lugar de evaluación: sobre planos

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante).	X				X	X			X				
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcassas de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X		
Erosiones en las manos.	X				X	X			X				
Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro).	X				X	X			X				
Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta.	X				X		X			X			
Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos).	X				X		X			X			
Polvo.		X			X	X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X			
Ruido.		X			X	X				X			
Vibraciones.		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Rozadora radial eléctrica.

Lugar de evaluación: sobre planos

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de la tierra; conexión sin clavijas; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X		
Erosiones en las manos, (limpieza de la roza efectuada; tocar el disco en movimiento).		X			X	X				X			
Cortes, (tocar las aristas de la roza; limpiar de fragmentos la roza).		X			X	X				X			
Proyección violenta de fragmentos o partículas.		X			X	X				X			
Los riesgos derivados de la rotura del disco, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración).	X			X	X		X			X			
Los riesgos derivados de los trabajos realizados con polvo ambiental, (neumoconiosis; partículas en ojos y oídos).	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X			
Ruido.		X			X	X				X			
Sobre esfuerzos, (realización de rozas en posturas obligadas).	X				X	X			X				
Vibraciones.		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación del riesgo						
B Baja M Media A Alta	c Colectiva i Individual			Ld Ligeramente dañino D Dañino Ed Extremadamente dañino			T Riesgo trivial To Riesgo tolerable M Riesgo moderado			I Riesgo importante In Riesgo intolerable			

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Albañilería.

Lugar de evaluación: sobre planos

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X					X				X			
Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascos, pavimentos resbaladizos).	X				X		X			X			
Caída de objetos sobre las personas.	X				X		X			X			
Golpes contra objetos.		X			X	X				X			
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X			
Dermatitis por contactos con el cemento.		X			X	X				X			
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular).	X				X		X			X			
Cortes por utilización de máquinas herramienta.	X				X		X			X			
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).	X				X	X			X				
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X		
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X			
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).		X		X	X		X				X		
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto.

Lugar de evaluación: sobre planos

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X				
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X				X	X			X				
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	X			X		X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T Riesgo trivial			I Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D Dañino			To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M Riesgo moderado						

6. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)

8. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE

Primeros Auxilios

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección

En Pamplona, diciembre de 2021

Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiciondo Echevarría

y



Fernando Macías Ilincheta