

PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERADOR TÉRMICO

C.P.E.I.P. “Mendillorri, Infantil”
(Pamplona)



Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial
Calle Cipriano Olaso 6 Bajo
Tfno: 948.199.400 Fax: 948.199.401.
e-mail: dlopez@itursa.com

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8
Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026
VISADO

PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERADOR TÉRMICO COLEGIO CPEIP MENDILLORRI INFANTIL (PAMPLONA)

Índice

DOCUMENTO 1

1. MEMORIA

- Anexo I: Cálculo de Tuberías de Calefacción
- Anexo II: Cálculo de chimenea
- Anexo III: Fichas y Certificados equipos
- Anexo IV: Cálculo red de Gas Natural
- Anexo V: Instrucciones de uso y mantenimiento
- Anexo VI: Gestión de Residuos
- Anexo VII: Cálculo de vasos de expansión

DOCUMENTO 2

2. PLANOS

- SI.01: Situación y emplazamiento
- IM.01: Esquema de principio estado reformado
- IM.02: Ubicación acceso a sala de calderas
- IM.03: Sala de calderas estado actual
- IM.04: Sala de calderas estado reformado
- IM.05: Sala de calderas instalaciones generales
- IM.06: Actuaciones de obra civil

DOCUMENTO 3

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 4

4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5

5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



Firmado digitalmente por 78749686D DANIEL LOPEZ (R:
B71340095)
DN: cn=78749686D DANIEL LOPEZ (R: B71340095) gn=DANIEL
c=ES o=ISADA INGENIEROS SLP
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2026-08-07 07:56+02:00

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

MEMORIA

Documento 1

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETO	5
3. TITULAR	5
4. LEGISLACIÓN	5
5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	6
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE	6
6.1. Calderas existentes	7
6.2. Distribución de calefacción	7
6.3. Agua caliente sanitaria (ACS)	8
6.4. Regulación	8
6.5. Combustible actual	9
7. MOTIVOS PRINCIPALES DE LA SUSTITUCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE	9
8. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN	9
8.1. Generación de calefacción	10
8.2. Distribución calefacción	11
9. JUSTIFICACIÓN - RD 450/2022 (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN)	11
9.1. AHORRO DE ENERGÍA – HE	11
9.1.1. Limitación del consumo energético – HE 0	11
9.1.2. Condiciones para el control de la demanda energética – HE 1	11
9.1.3. Condiciones de las instalaciones térmicas – HE 2	12
9.1.4. Condiciones de las instalaciones de iluminación – H3	12
9.1.5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) – HE4	12
9.1.1. Generación mínima de energía eléctrica – HE5	12
9.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO – SI	12
9.2.1. Propagación interior – SI 1	12
9.2.2. Propagación exterior – SI 2	13
9.2.3. Evacuación de ocupantes – SI 3	14
9.2.4. Instalaciones de protección contra incendios – SI4	14
9.2.5. Intervención de bomberos – SI 5	14
9.2.6. Resistencia al fuego de la estructura – SI 6	14
9.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN - SUA	15
9.3.1. Seguridad frente al riesgo de caídas	15



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://iisado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

9.3.2. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada – SUA 4	15
9.3.3. Secciones SUA 2, 3, 5 6, 7, 8 y 9	15
9.4. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO – HR	15
9.5. SALUBRIDAD – HS	16
9.5.1. Protección frente a la humedad – HS 1	16
9.5.2. Recogida y evacuación de residuos – HS 2	16
9.5.3. Calidad del aire interior – HS 3	16
9.5.4. Suministro de agua – HS 4	16
9.5.5. Evacuación de aguas – HS 5	16
9.6. SEGURIDAD ESTRUCTURAL – SE	17
10. JUSTIFICACIÓN DEL RITE	17
10.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	17
10.1.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente	17
10.1.2. Exigencia de calidad del aire interior	17
10.1.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS	17
10.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico	18
10.2. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	18
10.2.1. Generación de calor	18
10.2.2. Fraccionamiento de Potencia	18
10.2.3. Rendimiento de los generadores	18
10.2.4. Aislamiento Redes de Tuberías	19
10.2.5. Protección de aislamientos	19
10.2.6. Redes de tuberías	19
10.2.7. Eficiencia de bombas	20
10.2.8. Conexiones Bombas	20
10.2.9. Sistema de regulación y control	20
10.2.10. Contabilización de consumos	20
10.2.11. Recuperación de energía	21
10.2.12. Empleo de energías renovables	21
10.2.13. Limitación de la utilización de energía convencional	21
10.2.14. Listado de equipos consumidores de energía	21
10.2.15. Instalación Eléctrica	22
10.3. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD	22
10.3.1. Generación de Calor	22
Condiciones generales	22
10.3.2. Sala de máquinas	22

Condiciones generales	22
10.3.3. Sala de Máquinas con generadores a gas	23
10.3.4. Ventilación inferior	25
10.3.5. Ventilación superior	26
10.3.6. Chimenea	26
10.3.7. Contaminación Ambiental	27
10.3.8. Redes de tuberías	28
10.3.9. Seguridad de utilización	29
10.3.10. Protección contra incendios	30
10.3.11. Montaje y Pruebas	30
10.3.12. Pruebas de estanqueidad en las redes de tuberías	31
10.3.13. Pruebas de libre dilatación	31
10.3.14. Estanqueidad de la chimenea	31
10.3.15. Ajuste y equilibrado	32
11. INSTALACIÓN DE GAS NATURAL	32
12. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	32
13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	33
14. CONCLUSIÓN	33

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://iisado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	---	----------------------

1. INTRODUCCIÓN

El Colegio Público de Educación Infantil y Primaria (CPEIP) Mendillorri Infantil ubicado en Calle Martín de Zalba de Pamplona, dispone de una sala de calderas que suministra al colegio de forma centralizada calefacción y agua caliente sanitaria (ACS).

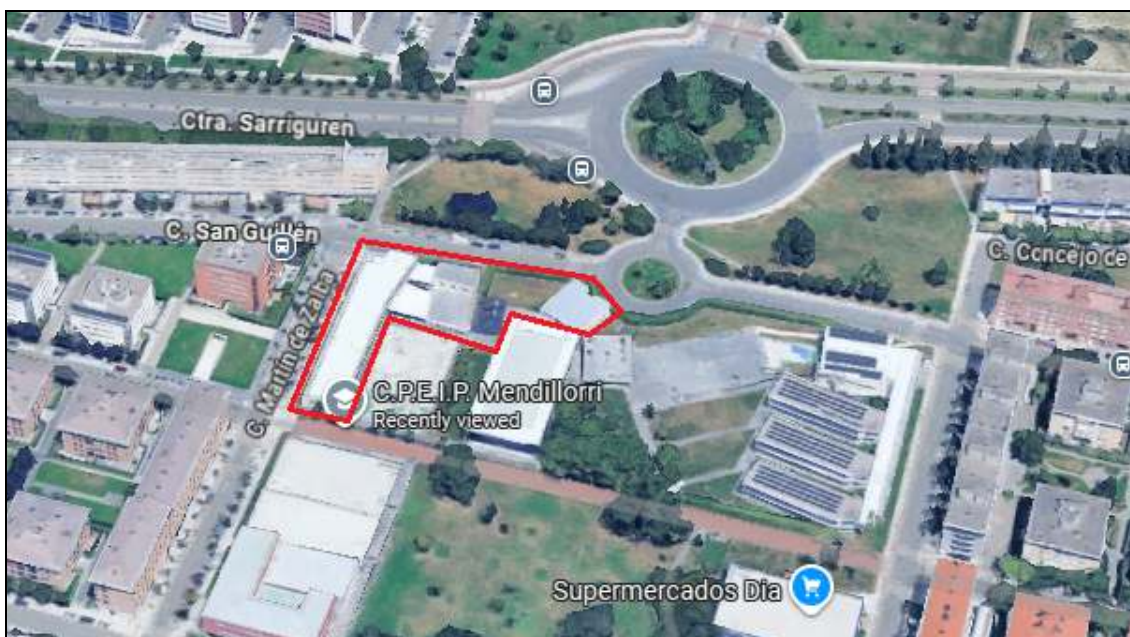


Imagen. Ubicación del edificio

La instalación dispone de un equipo de generación térmica para calefacción al final de su vida útil y con un rendimiento muy inferior al que se puede lograr con equipos de alta eficiencia, siendo recomendable su sustitución. Es por ello, que se ha decidido la sustitución del equipo y la contratación del técnico competente que suscribe, de manera que realice el proyecto para su ejecución y tramitación.

La instalación comprende la sustitución del actual generador de calor por otros nuevos y más eficientes ubicados en la sala de calderas, junto con las adecuaciones necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente.

Para la generación de agua caliente sanitaria (ACS) se dispone de un termo eléctrico de 200 litros. Este se encuentra en buen estado por lo que no se va a proceder a su sustitución ni realización de modificaciones en el sistema de ACS.

2. OBJETO

Es objeto de este proyecto definir las características técnicas y económicas de la instalación, para la ejecución de la reforma indicada en la sala de calderas, y su correspondiente tramitación y legalización ante los organismos competentes.

3. TITULAR

El titular de la instalación es el Ayuntamiento de Pamplona, con CIF P-3120100-G y sito en la Plz. Consistorial s/n, 31001 de Pamplona (Navarra).

A efectos de contacto se deberán dirigir a Daniel López Palacios – IS Group en la Calle Cipriano Olaso 6 bajo, 31004 Pamplona, tfno. 948.199.400 y dirección de email dlopez@itursa.com.

4. LEGISLACIÓN

La legislación principal a la que se acoge este proyecto es la siguiente:

- Real Decreto 178/2021 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Norma UNE 60.670:2023 sobre instalaciones receptores de gas, suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 Bar.
- Norma UNE 60.601 de diciembre 2013. “Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos”.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002.
- Norma UNE 100.030:2023 Guía para la prevención de la legionelosis.
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio en cuestión es el Colegio Público de Educación Infantil Primaria Mendillorri Infantil ubicado en el barrio de Mendillorri (Pamplona), el cual está conformado por un edificio de dos plantas destinadas a la enseñanza, una vivienda en la segunda planta, una pista polideportiva cubierta, varias zonas recreativas exteriores y espacios ajardinados.

El edificio dispone de un local en planta sótano -1 donde se encuentra la sala de calderas. Esta, como se ha comentado, satisface actualmente tanto las necesidades de calefacción como las de agua caliente sanitaria al colegio. La planta baja está dedicada a aulas, comedor y despachos y la segunda planta dedicada a aulas y la vivienda del conserje.

La vivienda del conserje dispone de un sistema de generación térmica independiente al colegio, por lo que queda fuera del alcance del presente proyecto.

Se ha calculado en base a los datos del catastro, una superficie útil estimada a calefactar de 1.800 m².

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

El generador de calor existente suministra de forma centralizada la calefacción para las instalaciones del centro.

La sala de máquinas se encuentra en la planta sótano, con doble acceso desde el edificio principal y tiene las siguientes características:

- Vestíbulo de independencia: Sí.
- Puertas de acceso: Son cortafuegos, pero se deben sustituir.
- Ventilación superior: Sí, a través de patio de ventilación.
- Ventilación inferior: No.
- La chimenea actual está conducidas al exterior.

6.1. Calderas existentes

Como se ha indicado, se dispone de una sala de máquinas en el sótano del edificio donde se ubica la caldera de gas natural para la producción de agua caliente para calefacción, la cual tienen las siguientes características:

- **Calderas de calefacción:**
 - Marca y modelo: SIME RS 14
 - Potencia: 323 kW
 - Rendimiento: 92%
 - Presión prueba: 4 bar
 - Año de instalación: 1995



Imagen. Caldera existente

6.2. Distribución de calefacción

La distribución de calefacción se realiza desde la sala de máquinas mediante cinco circuitos, para posteriormente distribuirse a las diferentes estancias.

- Circuito de calefacción – Fancoils comedor;
- Circuito de calefacción – Fancoils Pasillos;
- Circuito de calefacción – Radiadores planta baja;
- Circuito de calefacción – Radiadores planta primera
- Circuito de calefacción – Nuevo edificio

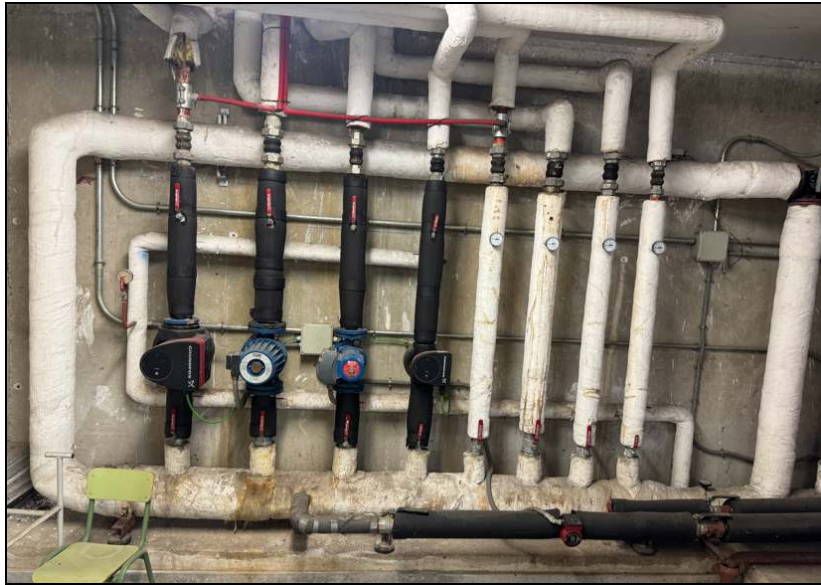


Imagen. Colector y bombas de distribución

Cada circuito dispone de una bomba de distribución independiente, alguna de las cuales se han sustituido recientemente por equipos electrónicos de bajo consumo.

6.3. Agua caliente sanitaria (ACS)

En el caso del ACS se dispone de un termo acumulador eléctrico de 200 litros desde donde se distribuye el agua caliente para el comedor. En el presente proyecto la generación de ACS queda fuera de alcance.

6.4. Regulación

El sistema de regulación actual de la sala se realiza mediante una centralita, que regula el funcionamiento de la calefacción según la sonda exterior y el reloj diario programable.

La sala cuenta con un cuadro eléctrico ubicado en el interior de vestíbulo de independencia, como bien se indica en planos. Se dispone de iluminación suficiente para realizar las labores de mantenimiento.

6.5. Combustible actual

El combustible actual de la sala de calderas es el gas natural. Esta instalación se encuentra convenientemente legalizada y queda fuera de aplicación en el presente proyecto.

7. MOTIVOS PRINCIPALES DE LA SUSTITUCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

La caldera actual data del año 1995, por lo que tienen una antigüedad de más de 30 años. La vida útil de las calderas de esta tipología se estima en unos 20-25 años por lo que se puede considerar que ha llegado al final de su vida útil. Del mismo modo, se dispone de un único equipo para la totalidad de la generación térmica, en caso de fallo, el centro se quedaría sin servicio.

Así mismo, el rendimiento de la instalación está lejos de las ratios actuales que se alcanzan con los nuevos equipos tanto en consumo de energía térmica como eléctrica.

8. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN

Se propone instalar tres calderas de condensación a gas natural, un conjunto térmico formado por tres módulos De Dietrich Evodens PRO AMC de 115 kW cada uno destinados a calefacción.

Las características principales de las calderas son:

- Diseño compacto para su introducción en salas existentes.
- Quemador de premezcla, con modulación del 3,4% al 100% de la potencia.
- Coeficiente de modulación a 1:5 evitando gran número de paradas y puestas en marcha.
- Aislamiento térmico de alta eficiencia que reduce las pérdidas al mínimo.

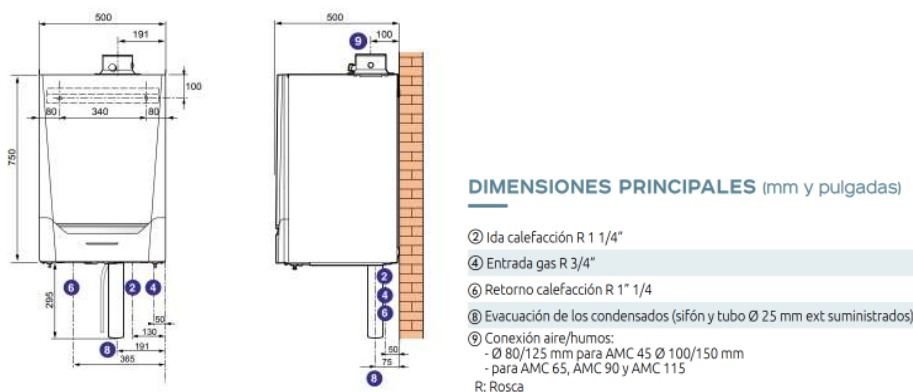
8.1. Generación de calefacción

En función de la tipología de la edificación, su orientación y superficie y de la experiencia del técnico, se ha estimado una potencia máxima total demandada de 320 kW térmicos (similar a la potencia instalada en la actualidad). Por lo que, teniendo en cuenta los coeficientes por pérdidas y un margen de seguridad, se ha optado por un equipo de 345 kW que serán generados mediante tres calderas de condensación a gas de 115 kW cada una instaladas en cascada.

Las características de cada nuevo módulo se indican a continuación:

- Marca y modelo: De Dietrich Evodens Pro AMC 115
- Potencia útil nominal (80-60 °C): 21,2 - 109,7 kW
- Potencia útil nominal (50-30 °C): 18,9 - 103,9 kW
- Rendimiento al 100% de potencia (80-60 °C): 97,1%
- Rendimiento al 100% de potencia (50-30 °C): 108,0 %
- Temperatura máxima: 90°C
- Presión de servicio: 4 Bar
- Peso en vacío: 68 kg
- Volumen de agua: 9,4 l
- Dimensiones (long x anch x alt): 500 x 500 x 750 (mm).

En el **Anexo III** adjunto, se presenta la ficha técnica del modelo propuesto.



Detalle del equipo de Calefacción que se va a colocar

Se mantiene la distribución de calefacción actual mediante cinco circuitos de impulsión, y se procederá únicamente a la reforma de tubería de conexionado en el interior de la sala, desde la caldera hasta los colectores.

8.2. Distribución calefacción

Con la reforma de la instalación se mantendrán los circuitos existentes de calefacción y se procederá únicamente a la sustitución de las bombas antiguas de poco margen de regulación y alto consumo por otras nuevas de presión diferencial y bajo consumo.

9. JUSTIFICACIÓN - RD 450/2022 (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN)

Como nota general, la actuación a realizar se centra en la sala de calderas ubicada en un local destinado únicamente para tal fin en la planta sótano del edificio, de forma que la justificación de los apartados se centra en el cumplimiento del RD en esta sala.

9.1. AHORRO DE ENERGÍA – HE

Según la actualización de la HE – Ahorro de Energía en junio del año 2022, en su punto IV “Criterios de aplicación en edificios existentes”, señala tres criterios a la hora de justificar este documento básico, estos son:

- Criterio 1: no empeoramiento
- Criterio 2: flexibilidad
- Criterio 3: reparación de daños

El criterio empleado en este proyecto ha sido el 1, no empeoramiento, ya que las actuaciones a realizar van a mejorar significativamente las prestaciones del sistema.

9.1.1. Limitación del consumo energético – HE 0

La actuación a realizar no es de aplicación esta limitación ya que el edificio es existente y no se amplía.

9.1.2. Condiciones para el control de la demanda energética – HE 1

No es de aplicación el cumplimiento de la exigencia básica HE1 en el alcance de este proyecto, ya que no se realiza reforma estructural alguna en el edificio que obligue a la mejora en el aislamiento térmico de sus envolventes.

9.1.3. Condiciones de las instalaciones térmicas – HE 2

En base al criterio de justificación empleado, el sistema de generación instalado mejora como mínimo un **20 %** el rendimiento de los actuales equipos.

9.1.4. Condiciones de las instalaciones de iluminación – H3

Para la reforma de la iluminación de la sala de calderas se seguirá el criterio marcado en la UNE 60.601 (salas de calderas a gas) que indica un mínimo de 200 lux y una uniformidad media de 0,5.

En ningún caso se superará el Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI límite) para salas técnicas marcado en la tabla 2.1 de la HE3 que es de 4.

9.1.5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) – HE4

No es de aplicación ya que el en presente proyecto no se modifica la actual instalación a ACS.

9.1.1. Generación mínima de energía eléctrica – HE5

No es de aplicación la HE5 ya que el edificio no es de nueva construcción y no se realiza ninguna ampliación.

9.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO – SI

9.2.1. Propagación interior – SI 1

Según la tabla 2.1 del CTE – SI 1, al ser una sala de calderas con potencia útil nominal de 345 kW se considera de **Riesgo medio** ($200 < P \leq 600$ kW).

Según la tabla 2.2 (Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios) la sala debe cumplir las siguientes condiciones:

- EI-120 para los elementos separadores con el resto del edificio

- R-120 para la estructura portante
- Vestíbulo de independencia
- 2xEI₂30 C5 para las puertas de acceso

La resistencia al fuego de las instalaciones que atraviesen la compartimentación de incendios deberá tener la misma resistencia al fuego como mínimo que estas.

Con objeto de cumplir la resistencia al fuego para el caso de las paredes de la sala, al tratarse de paredes de hormigón armado, según el CTE se dispone de una resistencia mínima de EI-120.

Del mismo modo, el cierre de cubierta de la sala es de solera de losa de hormigón de al menos 15 cm., por lo que según indica el CTE, en la tabla C.4, la resistencia al fuego es al menos REI180.

Tabla C.4. Losas macizas

Resistencia al fuego	Espesor mínimo $h_{min}(mm)$	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) ⁽¹⁾		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			l_y/l_x ⁽²⁾ ≤ 1,5	$1,5 < l_y/l_x$ ⁽²⁾ ≤ 2
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.
⁽²⁾ l_x y l_y son las luces de la losa, siendo $l_y > l_x$.

La sala en la actualidad ya dispone de vestíbulo de independencia y puertas con resistencia al fuego. Pese a ello, se ha previsto la sustitución de estas, colocando nuevas de resistencia en función del riesgo de la sala, Riesgo Medio: 2xEI₂30 C5.

9.2.2. Propagación exterior – SI 2

La sala dispone de una abertura directamente al exterior. Esta abertura está situada en la parte superior de la sala y comunica directamente sobre rasante, tal y como viene indicado en el apartado de planos.

9.2.3. Evacuación de ocupantes – SI 3

La ocupación según la tabla 2.1 del SI 3 para salas de máquinas es nula.

Se ha verificado en el proyecto que la distancia desde el punto más alejado es de 10,5 m, inferior a los 15 m que marca la UNE 60601, siendo más restrictivo que los 25 m que indica la tabla 3.1 del punto 3 de la SI 3.

Tal y cómo se indica en el proyecto el recorrido de evacuación se señalará convenientemente según las normas UNE 23035-1,2,4: 2003.

9.2.4. Instalaciones de protección contra incendios – SI4

Según la tabla 1.1 del SI-4, la dotación de instalaciones de PCI para uso previsto en general:

- Extintores portátiles: al menos uno de eficacia 21A-113B a 15 m al ser una zona de riesgo especial con una distancia máxima de 15 desde el origen de evacuación.
Se ha previsto 1 extintor portátil de polvo con eficacia 21A-113B en el interior de la sala de calderas y, en el vestíbulo de independencia, otro más de CO₂ junto al cuadro eléctrico.
- Bocas de incendio equipadas: Al no haber materias combustibles sólidas no se consideran necesarias.
- Ascensor de emergencia: no es de aplicación y la altura de evacuación es menor a 28 m.
- Hidrantes exteriores: no hay de evacuación descendente, la ascendente es menor de 6 m y la superficie construida es menor de 2.000 m².

9.2.5. Intervención de bomberos – SI 5

El edificio existente tiene accesos adecuados desde las calles colindantes por lo que no hay problema en el cumplimiento de las distancias exigidas en este capítulo.

9.2.6. Resistencia al fuego de la estructura – SI 6

No se interviene en la estructura actual de edificio por lo que no es de aplicación el apartado SI 6 del CTE.

9.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN - SUA

9.3.1. Seguridad frente al riesgo de caídas

La resbalabilidad del suelo, al ser un local de ocupación nula queda excluida de este apartado.

No es de aplicación el punto 2 "Discontinuidades en el pavimento" ya que es una zona de uso restringido.

9.3.2. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada – SUA 4

Según se ha indicado se dispone de la iluminación normal y de emergencia adecuadas para las correctas tareas de uso y mantenimiento de la sala.

El alumbrado de emergencia se dispone según se indica en el plano adjunto y cumple los siguientes condicionantes:

- Se sitúan junto a las puertas de salida y cambios de nivel.
- En caso de fallo de la instalación de alumbrado normal dispondrán de una batería con una duración mínima de 1 h.
- Se tendrá una iluminancia media no mayor de 40:1 entre la máxima y mínima y se dispondrán de 1 lux como mínimo.

9.3.3. Secciones SUA 2, 3, 5 6, 7, 8 y 9

No son de aplicación en la intervención que nos ocupa.

9.4. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO – HR

No es de aplicación este apartado ya que según indica en capítulo II "Ámbito de aplicación" las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación quedan excluidas.

9.5. SALUBRIDAD – HS

9.5.1. Protección frente a la humedad – HS 1

Al no modificarse ninguno de los cerramientos actuales de la sala de máquinas no es de aplicación este apartado.

9.5.2. Recogida y evacuación de residuos – HS 2

Esta sección es de aplicación para los edificios de nueva construcción que no es el caso, por lo que no es de aplicación.

9.5.3. Calidad del aire interior – HS 3

En esta reforma no se interviene en el interior de las aulas, aparcamiento y/o garajes por lo que no es de aplicación esta sección.

9.5.4. Suministro de agua – HS 4

No se modifica la instalación de suministro de agua al edificio y no es de aplicación ya que en la modificación que nos ocupa no se amplía el número o capacidad de los aparatos existentes.

De la misma forma, no se modifica el sistema de llenado del circuito de calefacción por lo que no es de aplicación.

Actualmente, se dispone de un sistema de llenado automático que mediante una bomba aspira el agua de relleno de la instalación desde un depósito. De esta forma se produce la separación física entre las instalaciones.

9.5.5. Evacuación de aguas – HS 5

No se modifica la instalación de evacuación de aguas existente.

9.6. SEGURIDAD ESTRUCTURAL – SE

En la actuación a realizar, no se interviene en la modificación estructural de ningún elemento del edificio por lo que no es preciso ahondar en este capítulo.

10. JUSTIFICACIÓN DEL RITE

Como nota general según el RD 178/2021 del 23 de marzo en el Artículo 2. Ámbito de aplicación, punto 2 se indica: “El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas de los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, **exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere**”.

Por lo tanto, se ha justificado el cumplimiento del RITE solamente a la parte de la instalación modificada correspondiente a la sala de calderas.

10.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

10.1.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente

Como se ha indicado anteriormente, se ha realizado una estimación de la potencia térmica demandada para calefacción en un total de 320 kW, teniendo en cuenta que se ha seleccionado un equipo con una potencia total de en torno a los 345 kW, se entiende que los generadores propuestos son suficiente para cubrir la demanda energética del edificio.

10.1.2. Exigencia de calidad del aire interior

Al no actuar en el interior de las aulas no se realiza modificación alguna de la ventilación actual del edificio.

10.1.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS

Como se ha citado anteriormente, no se actúa sobre la preparación del ACS.

10.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico

Los nuevos generadores tienen una emisión sonora inferior a la existente por lo que la mejora en este apartado es sustancial.

En las aulas y salas educativas no se actúa y sus sistemas actuales de emisión y distribución no se modifican por lo que no debe haber previsiblemente ruido alguno.

10.2. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

10.2.1. Generación de calor

La generación se realiza mediante tres módulos de condensación a gas natural para calefacción instaladas en cascada, con una potencia total máxima de 345 kW.

La temperatura del agua para producción de calefacción en épocas de alta demanda energética será de 80 °C y, en torno a los 55 °C, cuando las temperaturas exteriores sean más favorables facilitando la condensación.

10.2.2. Fraccionamiento de Potencia

De acuerdo a la IT 1.2.4.1.2.2, la potencia instalada de los generadores térmicos no supera los 400 kW por lo que no es necesario fraccionar la potencia, pese a ello, se dispondrá de al menos tres equipos para la producción de calefacción.

10.2.3. Rendimiento de los generadores

El rendimiento de los nuevos equipos son los siguientes:

- Calderas de gas de condensación:
 - Rendimiento estacional (50-30 °C): 109,7%.
 - NO_x: Clase 6.

10.2.4. Aislamiento Redes de Tuberías

Las tuberías nuevas, válvulas, filtros, etc, para la preparación de la calefacción serán aisladas. Los espesores mínimos serán los indicados en la tabla 1.2.4.2.1 del RITE que para las temperaturas que nos ocupa son las indicadas en la tabla adjunta:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)
	> 60...100
$D \leq 35$	30
$35 < D \leq 60$	35
$60 < D \leq 90$	35
$90 < D \leq 140$	45
$140 < D$	45

Las pérdidas de las nuevas redes serán inferiores al **4%** de la potencia que transporten las tuberías.

10.2.5. Protección de aislamientos

Todos los tramos de las tuberías irán por el interior de la sala de calderas, pero llevarán la barrera al paso de vapor de agua mayor a 50 MPa x m²/g.

10.2.6. Redes de tuberías

Las nuevas redes de tuberías comprenderán las conexiones entre las nuevas calderas y el colector existente, en la propia sala de calderas.

En el **Anexo I** adjunto, se presenta un cálculo justificativo de las secciones de las nuevas tuberías a instalar. Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante del material empleado, considerando su diámetro y su colocación.

10.2.7. Eficiencia de bombas

Algunas de las bombas existentes se encuentran en buen estado y se mantendrán ya que estos equipos se han sustituido recientemente por bombas de bajo consumo y alta eficiencia. Por su parte, las bombas que son de velocidad constante y bajo margen de regulación se sustituirán por equipos de bombeo de cuerpo electrónico y bajo consumo energético.

Como ya se ha comentado en el apartado de Salubridad, para asegurar el sistema contra retornos producidos por la instalación de calefacción, se dispone de un sistema de llenado automático con su correspondiente bomba, de manera que aspire el agua de relleno de la instalación desde un depósito.

10.2.8. Conexiones Bombas

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles. No es de aplicación para el caso que nos concierne.

10.2.9. Sistema de regulación y control

Se ha previsto integrar en el actual sistema de regulación y control el nuevo sistema de producción de calor de forma que se independice en la medida de lo posible los consumos energéticos y se realice un ajuste de la potencia generada en función de la demanda real. La central enviará una señal 0-10 V a la caldera maestra y esta gestionará la entrada en cascada de los tres módulos de forma que siempre se obtenga el mayor rendimiento posible y un desgaste parejo entre ellos.

El sistema de control monitorizará también el consumo del contador de energía de la sala.

10.2.10. Contabilización de consumos

Tal y como marca la IT 1.2.4.4 del RITE y al ser una instalación de más de 70 kW se cuenta con contadores independientes para la sala de gas y de electricidad.

Así mismo, se instalarán dispositivos de medición de la energía térmica generada para calefacción.

Los generadores dispondrán de un sistema que contabilice el número de horas de funcionamiento de cada uno de ellos.

10.2.11. Recuperación de energía

El sistema empleado en esta instalación no le afecta la IT 1.2.4.5.1 ya que no dispone de enfriamiento gratuito del aire exterior, sistemas de aire, ni tiene estratificación.

10.2.12. Empleo de energías renovables

La instalación y distribución de ACS no es de aplicación del presente proyecto, por lo que no es de aplicación la Sección HE 4 "Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria".

10.2.13. Limitación de la utilización de energía convencional

En este caso, no se da ninguno de los supuestos contemplados en la instrucción técnica: no se utiliza energía eléctrica directa por "efecto Joule" ni combustibles sólidos de origen fósil para la producción de calefacción. Además, los locales no habitables no están climatizados.

10.2.14. Listado de equipos consumidores de energía

En los momentos de mayor gasto calorífico de gas natural se estima un consumo de:

- Caldera 1-2-3 calefacción: 33,9 m³/h (3 unidades de 11,3)

TOTAL MÁX. CONSUMO DE GAS: 33,9 m³/h

Los consumidores eléctricos de la instalación son:

Consumos	W	Consumos	W
Caldera calefacción 1-3	182	Bomba llenado	950
Bomba calefacción 1	463	Equipo ventilación	143
Bomba calefacción 2	328	Alumbrado	192
Bomba calefacción 3	267	Tomas de corriente	1.500
Bomba calefacción 4 y 5	151	Total (+10%)	5.160

10.2.15. Instalación Eléctrica

Se mantendrá la instalación eléctrica existente al encontrarse en buen estado de mantenimiento, y se procederá a alimentar a los nuevos equipos consumidores a instalar. Todos ellos contarán con sus protecciones diferenciales y magnetotérmicas correspondientes.

Los nuevos cables de alimentación realizarán con cable RV o 0,6/1kV, instalado bajo tubo de acero.

10.3. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD

10.3.1. Generación de Calor

Condiciones generales

1. Los generadores de calor que utilicen combustibles gaseosos tendrán la certificación de conformidad según lo establecido en el Real Decreto 1.428/1.992 del 27 de noviembre.
2. Los generadores de calor dispondrán de un interruptor de flujo que impedirá el funcionamiento del generador en el caso de que no circule el caudal mínimo de agua.
3. Un termostato de seguridad cortará el funcionamiento del quemador cuando se sobrepase la temperatura de diseño. Este termostato será de rearme manual.
4. En las chimeneas habrá un dispositivo que impida el funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de combustión.

10.3.2. Sala de máquinas

Condiciones generales

Además de las condiciones indicadas en el SI-1 del CTE se cumplirán las indicaciones del punto 1.3.4.1.2.2 del RITE que a efectos de la sala que nos ocupa son entre otros:

- Las puertas estarán provistas de una cerradura con fácil apertura desde el interior.

- Se colocará el cartel de “Sala de Máquinas. Generadores a Gas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”.
- No habrá filtraciones de humedad.
- Habrá un eficaz sistema de desagüe.
- Se instalará un interruptor junto a la entrada para el paro de todo el sistema.
- El nivel de iluminación será como mínimo de 200 lux con una uniformidad de 0,5.
- Los equipos estarán permanentemente accesibles.
- Estarán visibles y debidamente protegidas las indicaciones siguientes:
 - o Instrucciones para la parada de la instalación, con señal de alarma y corte rápido.
 - o Nombre, dirección y teléfono del mantenedor de la instalación.
 - o Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos y del responsable del edificio.
 - o Indicaciones para los puestos de extinción.
 - o Plano con esquema de principio de la instalación.

10.3.3. Sala de Máquinas con generadores a gas

La actual sala de calderas se encuentra legalizada en lo que al suministro de gas natural se refiere y únicamente se modificará el último tramo de conexión a las nuevas calderas.

De acuerdo a lo que indica la norma UNE 60.601 y a la IT 1.3.4.1.2.1 se entiende que al ser un local donde se aloja la producción de calor de más de 70 kW se considera sala de máquinas.

La sala de máquinas se ubica en el sótano -1 del edificio.

La sala de máquinas que nos ocupa por tanto debe cumplir lo que establece la norma para recintos de **riesgo medio**, lo cual implica las consideraciones estructurales y de protección al fuego indicada en el punto 8.2.1.

De acuerdo a la norma UNE 60.601, tabla 1:

Tipo de edificio	Tipo de gas	Emplazamiento	Superficie de baja resistencia	Sistemas de ventilación y seguridad	Emplazamiento permitido
Edificio existente	Menos denso que el aire	En primer sótano	Si	B+D	Sí

- A: Ventilación natural.
- B: Ventilación forzada, caudal normal.
- D: Sistema de detección y sistema de corte

10.3.3.1. Superficie de baja resistencia mecánica

Según se indica en el apartado 5.2.2 de la UNE 60601:2013, el elemento de baja resistencia mecánica debe ser la centésima parte en m² del volumen expresado en m³ con un mínimo de 1 m², es decir:

- Superficie = 60 m²
- Altura = 2.53 m
- Volumen = 60 x 2.53 = 151.8 m³

Superficie débil resistente = $151.8 / 100 = 1,52 \text{ m}^2$ (con un mínimo de 1 m²).

La sala de calderas cuenta con un hueco lateral que comunica directamente sobre rasante y tiene una superficie de 5,73 m² (1.31 m x 4.38m) **por lo que cumple con la superficie mínima** exigidos por la norma.

10.3.3.1. Detección y corte de gas

En la sala se instalarán dos detectores de gas que actúan sobre una válvula electromagnética normalmente cerrada, que cortará el paso de gas, la cual funciona con tensión y su rearme es manual. Se ha previsto reubicar dicha electroválvula en el propio armario ERM de gas en el exterior, realizando un cierre físico independiente.

Como el gas natural es menos denso que el aire, los detectores están situados en la zona superior de la sala.

10.3.3.2. Dimensiones de la sala

El recinto dispone de espacio suficiente para el correcto acceso a todos los equipos para la correcta ejecución de las labores de mantenimiento, vigilancia y conducción.

10.3.4. Ventilación inferior

En aplicación de la normativa actual la ventilación de inferior en la sala se debe realizar mediante ventilación forzada y en la actualidad no dispone de tal equipo por lo que se prevé su instalación.

Se realiza según la fórmula del punto 7.1.3 de la norma UNE 60.601:

$$Q = 10 \times A + 2 \times \Sigma Q_n$$

Siendo:

A= área de la sala en m² (60 m²)

ΣQ_n =suma de los consumos caloríficos nominales, expresados en kW, de los generadores.

Tenemos un caudal mínimo de ventilación de $(10 \times 60) + (2 \times 345) = 1.290 \text{ m}^3/\text{h}$.

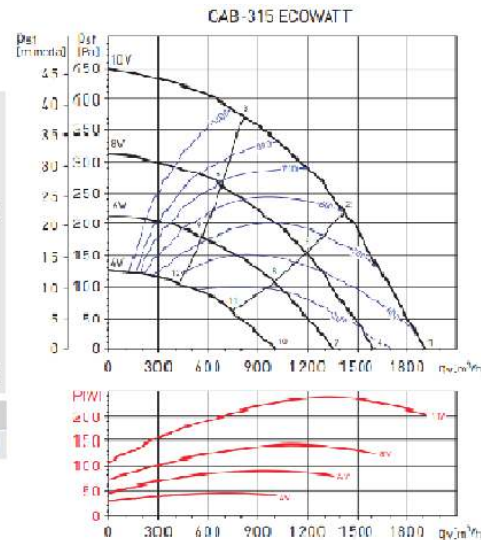
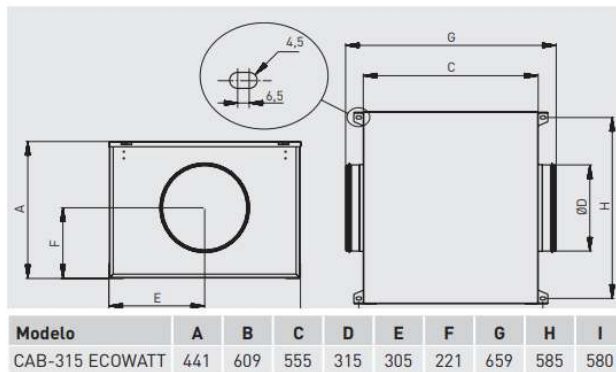
La entrada de aire inferior se realizará por medios mecánicos mediante un ventilador que tomará el aire desde el exterior a través de un nuevo conducto que comunica directamente con la rasante, según se indica en el apartado de planos.

El funcionamiento del ventilador cumplirá las indicaciones del punto 7.1.3.1 de la UNE 60.601. Para ello, vamos a seleccionar un sistema de ventilación con doble pared de aislamiento, chapa pre-lacada y perfilaría de aluminio, el cual va a tener las siguientes características:

- Marca: Soler y Palau
- Modelo: CAB-315 ECOWATT
- Caudal máximo: 1.910 m³/h
- Potencia consumida máxima: 238 W

- Nivel sonoro máx.: 54 dB

Dimensiones y eficiencia:



10.3.5. Ventilación superior

Según la norma UNE 60.601 punto 7.2.2, tabla 2, la sección del orificio para la ventilación superior (mediante orificio) debe ser la resultante de la siguiente fórmula:

$$S = 10 \times A \times 1,05 = 10 \times 60 \times 1,05 = \mathbf{630 \text{ cm}^2} \text{ (mín. } 250 \text{ cm}^2\text{)}$$

Esta ventilación no se modifica y se logra mediante el hueco disponible en unos de los laterales de la sala o patio inglés, que comunica directamente con el exterior y cumplen con las dimensiones, con una longitud de 438 cm y altura de 210 cm, siendo esta superficie muy superior a los 630 cm² exigidos por normativa.

10.3.6. Chimenea

Se ha proyectado una chimenea conjunta para los tres equipos de calefacción. En el **Anexo II**, se adjuntan ambos cálculos de chimeneas.

Los datos fundamentales para las dos salidas de humos son las siguientes:

- * Forma: Circular
- * Construcción: Interior de acero inox. AISI 316L.

- * Velocidad de los humos: Superior a 6 m/sg
- * Longitud: 8 metros (aprox.)
- * Altura: directamente a la cubierta del edificio.
- * Toma de muestras: Un orificio de 5 mm situado a 1,5 mts de la caldera.
- * Para el diseño de las chimeneas se han tenido en cuenta la IT.IC.08 e IT 1.3.4.1.3.2. y las normas UNE a las que hace referencia.

Las chimeneas serán de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión, a la temperatura y con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado.

El tramo horizontal del cada sistema de evacuación tendrá pendiente hacia el generador de calor y será lo más corto posible. En la parte inferior del conducto de evacuación se dispondrá de un registro que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

10.3.7. Contaminación Ambiental

Para evitar la contaminación atmosférica se deberá realizar un mantenimiento del quemador de manera que la emisión de contaminantes sea inferior a los límites señalados Decreto Foral 6/2002 de 14 de enero de las Actividades Susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera. El punto 2 “*Instalaciones de combustión del Anexo 3*” admite las siguientes concentraciones de contaminantes:

Emisiones de CO: menores a 100 mg/m³N

Nivel máximo de NO x: 200 mg/m³N, como NO₂

Emisiones de SO₂: menores de 5 mg/m³N

Debido al tipo de combustible, las emisiones de contaminantes serán inferiores a los valores citados.

10.3.8. Redes de tuberías

10.3.8.1. Tuberías de alimentación

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será automático y se instalará también un presostato que active una alarma y pare los equipos.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Los diámetros de la conexión de alimentación en función de las potencias de los generadores son los siguientes:

Potencia Térmica nominal Kw	Calor DN (mm)
$P \leq 70$	15
$70 < P \leq 150$	20
$150 < P \leq 400$	25
$400 < P$	32

En el tramo que se conecten los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN25 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0'2 a 0'3 bar, la cual siempre será menor que la presión de prueba.

10.3.8.2. Tubería de vaciado

Diámetro de conexión de vaciado:

Potencia Térmica nominal Kw	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Se realizará de acuerdo a los diámetros expresados en la tabla del punto IT 1.3.4.2.3 que para el caso que nos ocupa es DN 32.

10.3.8.3. Expansión

Se mantendrán igualmente el vaso de expansión existente al encontrarse en un estado correcto de mantenimiento, esto equipo permite absorber los volúmenes de dilatación del fluido.

En el **Anexo VII** adjunto, se ha realizado un cálculo para la comprobar que está definido correctamente. Todos ellos, se han calculado de acuerdo a lo expresado en UNE 100155.

10.3.8.4. Filtración

El circuito contará con el correspondiente filtro con una luz de 1mm. Las válvulas automáticas, contadores y similares dispondrán de filtro con una luz de 0,25 mm.

10.3.9. Seguridad de utilización

Ninguna superficie con la que exista 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.

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes. Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, mediante instrumentos permanentes o portátiles; la lectura puede efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto; para la medición de temperatura en circuitos de agua el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo, a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor.

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

10.3.10. Protección contra incendios

10.3.10.1. Sectorización

La sala dispone de dos vestíbulos de independencia, uno por cada acceso, de forma que se independice en ambos casos la sala del exterior mediante un cerramiento, al igual que las puertas actuales que son cortafuegos, pese a ello, se van a sustituir por nuevos modelos cortafuegos de $2 \times E_{I_2-30} \cdot C_5$.

10.3.10.2. Distancia de evacuación

Según la norma 60.601 la distancia máxima a la salida de la sala no debe superar los 15 m. En el caso más desfavorable tenemos 10,5 m por lo que se cumple el requisito.

El recorrido de evacuación se señalizará convenientemente según las normas UNE 23035-1,2,4: 2003.

10.3.11. Montaje y Pruebas

10.3.11.1. Equipos

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación y se cotejarán con los indicados en el proyecto.

10.3.12. Pruebas de estanqueidad en las redes de tuberías

10.3.12.1. Limpieza de las redes de tuberías

Antes de realizar la prueba de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo se realizará la limpieza interna de las tuberías tal y como marca la IT 2.2.2.2.

10.3.12.2. Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica

Se realizará una prueba preliminar de estanqueidad a baja presión de forma que se compruebe la continuidad de la red y evitar los posibles daños de la prueba mecánica.

La prueba de resistencia mecánica en los circuitos de calefacción se realizará a una presión 1,5 veces a la presión máxima de servicio con un mínimo de 6 bares.

Para el circuito de ACS se realizará la prueba a una presión de 2 veces a la presión máxima de servicio con un mínimo de 6 bares.

10.3.13. Pruebas de libre dilatación

Una vez se hayan realizado las pruebas anteriores y comprobado los elementos de seguridad se llevará el sistema hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, una vez anulados los aparatos de regulación automática.

Al enfriarse la instalación se verificará que no se han producido deformaciones en ningún elemento o tramo de la instalación.

10.3.14. Estanqueidad de la chimenea

Según las instrucciones del fabricante se probará la estanqueidad de las chimeneas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://iisado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	---	---------------

10.3.15. Ajuste y equilibrado

La empresa instaladora presentará un informe final en el que se adjunten las fichas técnicas de todos los equipos y aparatos que forman parte de la misma. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Entre ellos se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Caudal nominal y presión del circuito.
- Comprobación de que las bombas están trabajando dentro de su curva característica.
- Comprobación de la eficiencia energética de los generadores.
- Comprobación de los elementos de control y regulación.
- Comprobación de las temperaturas y saltos térmicos del circuito.
- Comprobación de que los consumos energéticos se hayan dentro de la previsión.
- Comprobación del funcionamiento y consumo energético de los motores eléctricos.
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

11.INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

Como se ha comentado, el combustible de la sala es el gas natural, dicha instalación se encuentra convenientemente legalizada, por lo que queda fuera de aplicación del presente proyecto.

Únicamente se reformará el circuito interior para acometer a los nuevos equipos de generación. En el **Anexo IV** adjunto, se presenta el cálculo de dichas tuberías, comprobando que la instalación existente cumple con la demanda de las nuevas calderas.

12.INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento debe asegurar que el funcionamiento de la instalación térmica se realice conservando la eficiencia energética a lo largo de su vida útil, asegurando, además, seguridad, durabilidad, fiabilidad y protección al medio ambiente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://iisado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	--	----------------------

En el **Anexo V** adjunto, se detallan las instrucciones de uso y mantenimiento específicas para la sala de máquinas proyectada.

13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajos a realizar se ajustarán a lo especificado en el Estudio de Seguridad y Prevención de Riesgos incluido en el proyecto y elaborado por D. Daniel López Palacios, Ingeniero Técnico Industrial con nº de colegiado 3.136.

14. CONCLUSIÓN

Habiendo cumplido el encargo realizado, quedamos a disposición de los Organismos Competentes para cualquier aclaración ulterior.

Pamplona, julio del 2026



Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://iisado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	--	---------------

CÁLCULO TUBERÍAS DE CALEFACCIÓN

Anexo nº1



CÁLCULO DE TUBERÍAS DE CALEFACCIÓN

26075 SALA DE CALDERAS CPEIP MENDILLORRI INFANTIL (PAMPLONA)

SERVICIO	POTENCIA TÉRMICA	POTENCIA TÉRMICA	SALTO TERM.	LONGIT. TUBERÍA (ida + retorno)	CAUDAL	CAUDAL	VELOC. MAXIMA	P. CARGA MAXIMA	DIAMET. TUBERÍA	VELOCIDAD REAL	PER. CARG. REAL	PERDIDAS DE CARGA EN CIRCUITO				
	(kW)	(W)	(°C)	(m)	(m³/h)	(l/s)	(m/s)	(mm/m)	(mm)	(m/s)	(mm/m)	EN TUBER. (m.c.a.)	GENERADOR (m.c.a.)	EMISOR (m.c.a.)	VALVULAS (m.c.a.)	TOTAL (m.c.a.)
CIRCUITO DE CALEFACCIÓN																
CIRCUITO 1	68.241	79.350	20	80	3,41	0,95	1,5	20	40	0,75	16,15	1,55	0	1,5	1,5	4,55
CIRCUITO 2	112.746	131.100	20	140	5,64	1,57	1,5	20	50	0,80	13,80	2,32	0	1,5	1,5	5,32
CIRCUITO 3	71.208	82.800	20	178	3,56	0,99	1,5	20	40	0,79	17,47	3,73	0	1,5	1,5	6,73
CIRCUITO 4	44.505	51.750	20	170	2,23	0,62	1,5	20	32	0,77	21,70	4,43	0	1,5	1,5	7,43
PRIMARIO (3 Calderas)	296.700	345.000	20	15	14,84	4,12	1,5	20	80	0,82	8,39	0,15	0,6	1	0,3	2,05



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/8CCLR01PD091C7C8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	--	---------------

CÁLCULO CHIMENEA

Anexo nº2

Informe de cálculo

DATOS:

Cliente	26075
Referencia Informe	Cálculo chimenea calefacción
Revisión	2
Marca	
Modelo	
Fecha	2026-08-03

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:

- Norma de cálculo:	EN 13384-1 2016
- Conducto de humos:	Chimenea modular metálica
- Montaje:	Interior

AMBIENTE:

- Altura sobre el nivel del mar:	450m	- Factor de corrección:	0,5
- Factor de seguridad:	1.2	- Temperatura máxima:	15 °C

DATOS DEL GENERADOR:

- Funcionamiento:	Sobrepresión	Condensación	Modulante
- Tipo de caldera:	Estanca		

	POT. NOM	POT. MIN
- Potencia nominal:	345 kW	18 kW
- Rendimiento:	98 %	106 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	150.67 g/s	7.27 g/s
- Temperatura de humos:	60 °C	35 °C
- Sobrepresión / Tiro natural:	220 Pa	220 Pa
- Diámetro de salida de la caldera:	150 mm	





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

DATOS DEL CONDUCTO DE UNIÓN:

- Sistema: EW-ECO 316 condensing

- Clasificación CE del producto: 0036 CPR 9174 029

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L con junta de condensación incluida en cada elemento.

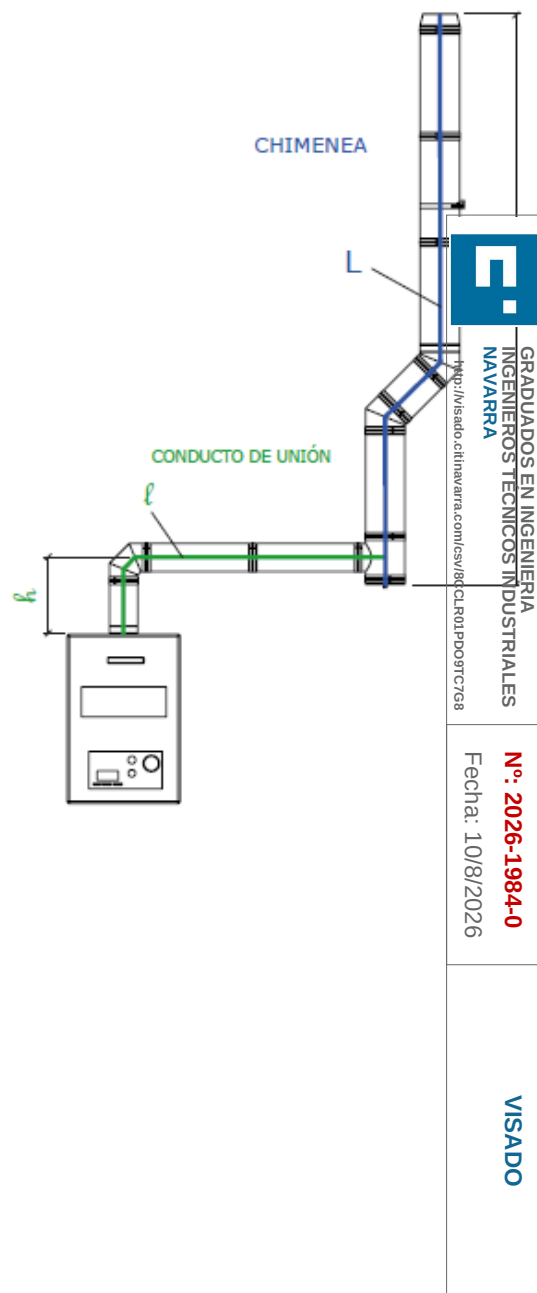
- Longitud: 5 m

- Altura: 5 m

- Espesor de aislamiento: -

- Resistencia térmica: 0 (m².K/W)

- Elementos:



DATOS DE LA CHIMENEA:

- **Sistema:** EW-ECO 316 condensing

- **Clasificación CE del producto:** 0036 CPR 9174 029

Descripción:

Chimenea modular metálica para evacuación de humos y gases de los productos de la combustión de simple pared fabricada en acero inoxidable AISI 316L con junta de condensación incluida en cada elemento.

- **Longitud:** 9 m

- **Altura:** 9 m

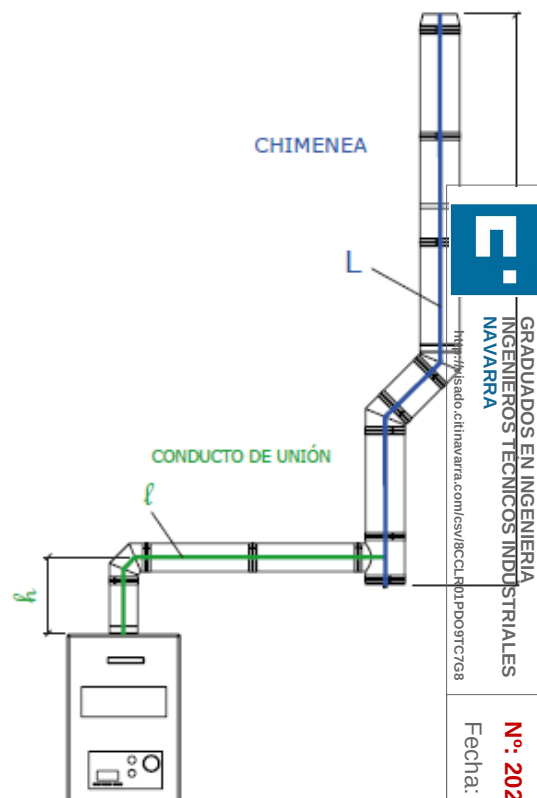
- **Espesor de aislamiento:** -

- **Resistencia térmica:** 0 (m².K/W)

- **Elementos:**

- **Conexión al conducto de unión:** Te 87°

- **Terminal:** Antiviento



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PD09TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026
	VISADO

Resultados de Cálculo:

CONDUCTO DE UNIÓN:

- Diametro Dhv (mm): 200 mm
- Diametro Exterior (mm): 200 mm
- Longitud: 5 m

CHIMENEA:

- Diametro Dh (mm): 200 mm
- Diametro Exterior (mm): 200 mm
- Longitud: 9 m

REQUISITOS DE PRESIÓN:

POTENCIA NOMINAL:

- PZO <= PZOe: 10.74Pa <= 212.34Pa
- PZO <= Pexcess: 10.74Pa <= 200Pa
- PZO + PFV <= PZV excess: 15.4Pa <= 200Pa

POTENCIA MÍNIMA:

- PZO <= PZOe: -2.83Pa <= 219.89Pa
- PZO <= Pexcess: -2.83Pa <= 200Pa
- PZO + PFV <= PZV excess: -5.72Pa <= 200Pa

REQUISITO DE TEMPERATURA:

POTENCIA NOMINAL:

- Tiog >= Tg: 24.33°C >= 0°C

POTENCIA MÍNIMA:

- Tiog >= Tg: 15.2°C >= 0°C

VELOCIDAD DE HUMOS:

- Velocidad de humos: 4.76(m/s)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PD09TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

Se cumplen todos los requisitos según norma UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2

El cálculo ha sido realizado mediante el software Easy Calc 6.1 de Jeremias S.A.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	--	----------------------

FICHAS Y CERTIFICADOS EQUIPOS

Anexo nº 3



Number	18GR0409/03	Replaces	18GR0409/02
Issue date	10-02-2022	Contract number	E 6520
Due date	10-02-2032	Module	B (Type testing)
Report number	170601928	Scope	(EU) 2016/426 (9 March 2016)
PIN	0063CS3928		

EU TYPE EXAMINATION CERTIFICATE (GAR)

Kiwa hereby declares that the condensing central heating boilers, type(s):

Brand: De Dietrich

AMC 45 DIEMATIC EVO, AMC 45 DIEMATIC EVOLUTION, AMC 45 INICONTROL, AMC 45 INICONTROL 2, AMC 65 DIEMATIC EVO, AMC 65 DIEMATIC EVOLUTION, AMC 65 INICONTROL, AMC 65 INICONTROL 2, AMC 90 DIEMATIC EVO, AMC 90 DIEMATIC EVOLUTION, AMC 90 INICONTROL, AMC 90 INICONTROL 2, AMC 115 DIEMATIC EVO, AMC 115 DIEMATIC EVOLUTION, AMC 115 INICONTROL, AMC 115 INICONTROL 2, AMC Pro 45, AMC Pro 55, AMC Pro 65, AMC Pro 90, AMC Pro 115

Manufacturer

**BDR THERMEA France
Mertzwiller, France**

meet(s) the essential requirements as described in the
Regulation (EU) 2016/426 relating to appliances burning gaseous fuels.

Reference standard: EN 15502-1:2012+A1:2015 and EN 15502-2-1:2012+A1:2016

This certificate is only valid in combination with the appendix to this certificate, where specific information and/or conditions are given.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

CERTIFICATE

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
P.O. Box 137
7300 AC APELDOORN
The Netherlands

www.kiwaenergy.com

GASTEC

Ron Scheepers
Kiwa



Number	18GR0409/03	Replaces	18GR0409/02
Issue date	10-02-2022	Contract number	E 6520
Due date	10-02-2032	Module	B (Type testing)
Report number	170601928	Scope	(EU) 2016/426 (9 March 2016)
PIN	0063CS3928	Page	1 of 1

APPENDIX TO EU TYPE EXAMINATION CERTIFICATE (GAR)

Manufacturer:
BDR THERMEA France

Brand:
De Dietrich

Types:
AMC 45 DIEMATIC EVO, AMC 45 DIEMATIC EVOLUTION, AMC 45 INICONTROL, AMC 45 INICONTROL 2,
AMC 65 DIEMATIC EVO, AMC 65 DIEMATIC EVOLUTION, AMC 65 INICONTROL, AMC 65 INICONTROL 2,
AMC 90 DIEMATIC EVO, AMC 90 DIEMATIC EVOLUTION, AMC 90 INICONTROL, AMC 90 INICONTROL 2,
AMC 115 DIEMATIC EVO, AMC 115 DIEMATIC EVOLUTION, AMC 115 INICONTROL, AMC 115 INICONTROL 2,
AMC Pro 45, AMC Pro 55, AMC Pro 65, AMC Pro 90, AMC Pro 115

Appliance types:
B23(P), B33, C13(X), C33(X), C43P(X), C53(X), C53, C63(X), C93(X)

Appliance categories:
I2E(R), I2E(S), I2Esi, I2EK, I2H, I3B/P, II2ELL3B/P, II2ELWLS3B/P, II2Esi3B/P, II2H3B/P, II2HS3B/P, II2L3B/P

Gas groups and supply pressures:
H: 20 mbar; 25 mbar; HS: 25 mbar; E: 20 mbar; E(R): 20 mbar, 25 mbar; E(S): 20 mbar, 25 mbar; Esi: 20 mbar; 25 mbar; K: 25 mbar; L: 25 mbar; LL: 20 mbar; Lw: 20 mbar; Ls: 13 mbar; B/P: 30 mbar; 37 mbar; 50 mbar;

Countries:
Albania, Austria, Belarus, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Macedonia, Malta, Moldova, Montenegro, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, Ukraine, United Kingdom, the Netherlands

Remarks:

- Models 115 are not suitable for gas group Ls
- These appliances are suitable for the mentioned 2nd family gasses containing up to 20% of Hydrogen gas (H₂), except for gas groups Lw and Ls

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PD09TC7G8
Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026
VISADO

FICHA TÉCNICA

Evodens Pro

AMC 45, 65, 90, 115 de 8,9 a 109,7 kW

CALDERA MURAL DE GAS
CONDENSACIÓN PARA CALEFACCIÓN

MODELO

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

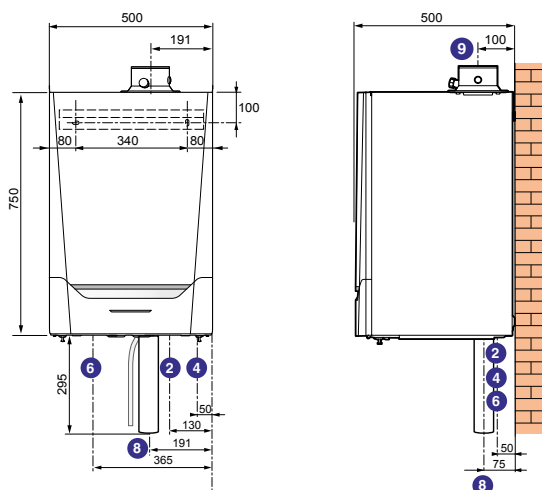
(1) Según Reglamento Europeo (UE) n° 813/2013.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Temp. de servicio máx.: 90°C
Presión máx. de servicio: 4 bar
Alimentación: 230 V/50 Hz
Índice de protección: IP X4D
Clase NOx: 6
Categoría de gas: II₂H3BP
Homologación: B23, B33, B23P, C13(x), C33(x), C63(x), C93(x), C53

DIMENSIONES PRINCIPALES (mm y pulgadas)



- ② Ida calefacción R 1 1/4"
- ④ Entrada gas R 3/4"
- ⑥ Retorno calefacción R 1" 1/4
- ⑧ Evacuación de los condensados (sifón y tubo Ø 25 mm ext suministrados)
- ⑨ Conexión aire/humos:
 - Ø 80/125 mm para AMC 45 Ø 100/150 mm
 - para AMC 65, AMC 90 y AMC 115

R: Rosca



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

CÁLCULO RED DE GAS NATURAL

Anexo nº4

CÁLCULO DE LAS REDES DE GAS NATURAL

26075 CPEIP MENDILLORRI INFANTIL (PAMPLONA)

HIPÓTESIS DE CÁLCULO:

PRESIÓN MÍNIMA EN ORIGEN

500 mmca

PÉRDIDA DE CARGA ADMISIBLE EDIFICIOS NUEVOS:

50 mmca (desde armario de regulacion hasta regulador del abon)

10	mmca (desde regulador del abonado hasta el aparato más ale
----	--

PÉRDIDA DE CARGA ADMISIBLE EDIFICIOS HABITADOS:

100 mmca (desde armario de regulacion hasta regulador del abonado)

25	mmca (desde regulador del abonado hasta el aparato más alejado)
----	---

VELOCIDAD MAX. ADMISIBLE:

10 m/s (desde armario de regulacion hasta regulador del abonado)

15	m/s (desde regulador del abonado hasta el aparato más alejado)
----	--

		DATOS DE CÁLCULO							DATOS REALES			
TRAMO		L (m)	Pa (mmca)	Pb (mmca)	Pmed (mmca)	Pot. (Mcal/h)	Q (m3/h)	D (mm)	V (m/s)	D (mm)	Pb (mmca)	Pa-Pb (mmca)

ACOMETIDA INTERIOR

ARMARIO-SALA CALD.	20	10.500	10.400	10.450	369	45,7	35,41	10,00	40	10.445	55,43
CALDERAS CALEFACCIÓN (	5	10.400	10.300	10.350	296,7	36,74	24,46	11,93	33	10.376	23,55

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
Nº: 2026-1984-0
Fecha: 1 de 26
VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cti.navarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	--	----------------------

INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Anexo nº 5

GENERADORES DE CALOR

Nº	TRABAJOS	FREC.
1	Verificación de datos en la placa de timbrado de la caldera	A
2	Medición del PH del agua de la caldera	A
3	Verificación de la válvula de seguridad y comprobación de la presión de apertura y estanquidad de cierre	2.A
4	Inspección del sistema de llenado de agua de la caldera	A
5	Verificación de la presión de trabajo en el vaso de expansión y comprobación de membrana	A
6	Verificación y limpieza del hogar y de la cámaras de combustión	A
7	Verificación y limpieza del circuito de humos, haz tubular y turbuladores	A
8	Limpieza del filtro de gas	A
9	Inspección de fugas de combustible y corrección si procede	A
10	Verificación de estanquidad y actuación de válvulas de corte manuales y automáticas del circuito de combustible	A
11	Comprobación de reglaje y actuación del termostato de trabajo del generador	T
12	Comprobación de reglaje y actuación del termostato de seguridad del generador	M
13	Verificación de instrumentos de medida, manómetros y termómetros	A
14	Verificación de la presión de suministro de gas y ajuste de los reguladores de alta y de baja presión, si procede	M
15	Verificación de estado de los electrodos de encendido y sustitución si procede	A
16	Limpieza y verificación de inyectores de gas y válvulas de la rampa de regulación	A
17	Verificación, ajuste y limpieza de la célula iónica de los quemadores	T
18	Verificación de estado y actuación del transformador de encendido	A
19	Comprobación del aislamiento eléctrico entre primario y secundario del transformador	A
20	Comprobación del aislamiento eléctrico entre los electrodos de encendido y masa	A
21	Verificación de estado de los cables de los electrodos y sustitución si procede	A
22	Verificación del arco de encendido y ajuste si procede	A
23	Verificación y apriete de las conexiones eléctricas de los quemadores	A
24	Verificación de la conexión de la puesta a tierra de los quemadores	A
25	Verificación de pilotos de señalización y sustitución si procede	A
26	Verificación de interruptores y contactores, apriete de conexiones y sustitución de contactos, si procede	A
27	Verificación de actuación de protecciones magnetotérmicas y diferenciales y apriete de conexiones	A
28	Verificación del estado y funcionamiento del dispositivo de ventilación de la sala de calderas	T
29	Limpieza de rejillas de ventilación y componentes del dispositivo de ventilación de la sala de calderas	T
30	Toma de datos de parámetros de la combustión, análisis y ajuste de los mismos.	M
31	Cálculo de rendimientos	M
32	Verificación de encendido, chispa y calidad de la llama	M
33	Verificación de estado y actuación de los dispositivos automáticos de detección de fugas de gas	M
34	Verificación del cierre de la válvula automática de seguridad de corte de suministro de gas en caso de emergencia	M
35	Verificación de estado, disponibilidad y timbrado de elementos de prevención de incendios	A
36	Toma de datos de funcionamiento para determinación de rendimiento instantáneo	M
37	Verificación de la existencia e idoneidad de letreros, e indicaciones de seguridad	A
38	Anotación de datos de consumo de combustible y comparación con facturas de la compañía suministradora	M
39	Limpieza general y repaso de pintura de la instalación	A



GRADUADOS EN INGENIERIA
TÉCNICA INDUSTRIAL
MATERIA: SISTEMAS DE CALOR
Nº: 2026-1004-0

2026-1004-0

USADO

Sistemas de preparación de A.C.S.

Nº	TRABAJO	FREC.
1	Inspección del estado de las tuberías de los circuitos primario y secundario: corrección de oxidaciones	A
2	Inspección de la hermeticidad de los circuitos primario y secundario: corrección de fugas	2.A
3	Verificación del estado de los aislamientos térmicos de las tuberías y reparación de aislamientos y protecciones exteriores, si procede	A
4	Verificación de la ausencia de humedad en el interior de los aislamientos térmicos y sustitución de éstos, si las hubiera	A
5	Inspección de estado y funcionalidad de purgadores automáticos. Limpieza de orificios	2.A
6	Inspección de estado y funcionalidad de purgadores manuales. Vaciado de botellines	2.A
7	Verificación de estado y funcionalidad del vaso de expansión. Comprobación de presiones	2.A
8	Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de corte. Comprobación de inexistencia de agarrotamientos	2.A
9	Verificación de estado y funcionalidad de válvulas de seguridad, y comprobación de actuación	2.A
10	Inspección de los cierres y empaquetaduras de los ejes de las válvulas: apriete y corrección de fugas	2.A
11	Verificación de la actuación y función de cada válvula: cierre, regulación, retención	2.A
12	Comprobación del posicionado correcto de cada válvula en la condición normal de funcionamiento	2.A
13	Inspección de circuitos eléctricos de fuerza y maniobra de servomotores. Apriete de conexiones	2.A
14	Enclavamiento de los servomotores y verificación del libre movimiento, y actuación correcta de las válvulas en respuesta a las señales de comando en modo automático	2.A
15	Verificación de recorridos de apertura y cierre de válvulas automáticas y ajuste, si procede.	2.A
16	Verificación de contactos de final de carrera de servomotores	2.A
B) ACUMULADOR		
17	Inspección de las estructuras de soporte: eliminación de indicios de corrosión.	A
18	Apriete de tornillos de anclaje	2.A
19	Inspección de corrosiones sobre las superficies exteriores de los depósitos.	A
20	Eliminación de oxidaciones y repaso de pintura si procede	2.A
21	Verificación de inexistencia de fugas de agua en depósito: inspección de juntas de tapas de registro	M
22	Limpieza y desincrustado interior de depósitos. Eliminación de oxidaciones y fangos	A
23	Inspección de estado de ánodos de sacrificio y sustitución, si procede	A
24	Limpieza interior y exterior de serpentines de interacumuladores. Inspección del estado de las superficies de intercambio térmico. Eliminación de corrosiones	1 (A/B/C/D/E)
25	Inspección y limpieza interior de cabezales de serpentines. Sustitución de juntas	2 (A/B/C/D/E)
26	Inspección de conexiones hidráulicas: localización y corrección de fugas.	2.A
27	Apriete de conexiones. Comprobación de niveles y presiones de agua	2.A
28	Inspección de aislamientos térmicos de depósitos y de sus protecciones exteriores y corrección, si procede	2.A
29	Inspección del estado y funcionalidad de válvulas de seguridad. Verificación de cierre estanco	2.A
30	Inspección del estado y funcionalidad de válvulas de vaciado e independización	2.A
31	Inspección del estado y funcionalidad de válvulas manuales de purga de aire y purgadores automáticos	2.A
32	Verificación y ajuste de instrumentos de regulación, control y medida: sensores de temperatura, termómetros y manómetros	2.A
33	Contraste de instrumentos de medida, manómetros y termómetros	A
34	Comprobación de presiones de funcionamiento en circuitos de retorno. Verificación de la inexistencia de obstrucciones	2.A
35	Toma de datos de funcionamiento, según tabla de características. Evaluación de rendimientos en la transferencia de calor	M
36	Comprobación de temperaturas de acumulación y distribución a consumidores	D
37	Realización de análisis químico y bacteriológico del agua caliente de suministro a consumidores	T
38	Tratamiento de choque térmico o químico contra la legionela, de acuerdo a especificaciones del RD 865/2003 y de la norma UNE 100.030	A



GRADUADOS EN INGENIERIA
TÉCNICA DE INSTALACIONES
Y SISTEMAS DE TRÁFICO DE ENERGÍA

Nº: 2026-1094-0

YACADO

Bombas de circulación

Nº	TRABAJOS	FREC.
1	Inspección de corrosiones exteriores y estado general de carcasas, eje, tornillería.	A
2	Limpieza y desoxidado, si procede	A
3	Inspección del estado de la pintura y repaso de pintura, si procede	A
4	Verificación del estado de las conexiones con las tuberías y colectores. Eliminación de oxidaciones	A
5	Verificación del estado de los acoplamientos elásticos antivibratorios, comprobación de endurecimiento y sustitución, cuando proceda	A
6	Verificación del estado de aislamientos térmicos y protecciones exteriores y reparación, si procede	A
7	Inspección del estado general de bancadas y soportes antivibratorios. Limpieza de bancadas y sustitución de soportes, si procede	A
8	Inspección del estado de la soportación de bombas en línea y reparación o afianzamiento, si procede	A
9	Verificación de inexistencia de pérdidas y goteos de agua en cierres mecánicos	A
10	Comprobación y ajuste del goteo en cierres de empaquetadura. Cambio del cordón grafitado cuando proceda	A
11	Inspección de fugas de agua por juntas y reapriete o sustitución de juntas en caso de existir	A
12	Verificación de inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas durante el funcionamiento	A
13	Verificación de ruidos originados por cavitación durante el funcionamiento. Comprobación de presiones de trabajo	A
14	Inspección de holguras y desgastes en ejes, cojinetes y rodamientos	A
15	Inspección de chaveteros y chavetas. Verificación de holguras. Apriete de prisioneros y sustitución de chavetas, si procede	A
16	Inspección de calentamientos anormales en cierres y cojinetes	A
17	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas a los embornados del motor	A
18	Inspección del estado del ventilador de refrigeración del motor. Verificación de la inexistencia de contactos con la carcasa y sustitución del ventilador en caso de observar giro excéntrico	A
19	Inspección de conexiones y conductores de puesta tierra. Reapriete de conexiones	A
20	Inspección del arrancador del motor: contactores, relés de maniobra y protección y magnetotérmicos. Sustitución de contactos de contactores y ajuste de relés magnetotérmicos, cuando sea necesario	A
21	Verificación de estado y funcionalidad de enclavamientos eléctricos entre bombas y otros equipos	A
22	Toma de datos de tensión y consumo en bornas de motor y comparación con las nominales	A
23	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las nominales de diseño	A

Redes hidráulicas, componentes y accesorios

Nº	TRABAJOS	FREC.
1	Inspección de corrosiones y fugas de agua en todos los tramos visibles de las redes de tuberías de todos los sistemas	M
2	Inspección del estado de la pintura protectora. Repaso de pintura, si procede	A
3	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	A
4	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	A
5	Inspección de los anclajes y soportes de las tuberías en general. Corrección de defectos	A
6	Inspección del estado de los compensadores de dilatación. Verificación de estado de dilatadores elásticos	A
7	Inspección de posibilidades de dilataciones. Verificación de anclajes móviles e inexistencia de deformaciones. Corrección de deformaciones, si procede	A
8	Inspección de amortiguadores de vibraciones y soportes antivibratorios. Correcciones, si procede	A
9	Inspección de la señalización e identificación de circuitos de tuberías. Reposición, si procede	A
10	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	A
11	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	A
12	Verificación de dispositivos de llenado y comprobación de niveles de agua en todos los circuitos	M
13	Verificación de estado de pasamuros. Corrección de deterioros, si procede. Inspección de sellantes	A
14	Valvulería	A
15	Inspección de los cierres y empaquetaduras de los ejes de las válvulas: apriete y corrección de fugas	T
16	Verificación de la actuación y función de cada válvula: cierre, regulación, retención	2.A
17	Comprobación del posicionado correcto de cada válvula en la condición normal de funcionamiento	T

18	Inspección de corrosiones sobre las superficies exteriores. Eliminación de oxidaciones y repaso de pintura, si procede	A
19	Verificación de inexistencia de fugas de agua en depósito: inspección de juntas de tapas de registro	M
20	Inspección de corrosiones interiores. Limpieza y eliminación de oxidaciones, suciedad y lodos	A
21	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de seguridad. Verificación de cierre estanco	2.A
22	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de vaciado e independización	2.A
23	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	2.A
24	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	A
25	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	A
26	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	A
27	Acoplamientos elásticos/Manguitos antivibratorios	A
28	Inspección del estado del material elástico. Comprobación de endurecimiento. Inexistencia de grietas o abombamientos	
29	Inspección de deformaciones. Corrección de tensiones producidas por las tuberías	
30	Inspección de fugas de agua	
31	Vasos de expansión cerrados	
32	Inspección de membrana, comprobación de su integridad. Sustitución de membranas rotas	
33	Verificación de inexistencia de corrosiones exteriores. Eliminación de oxidaciones.	
34	Limpieza exterior	
35	Inspección de fugas	
36	Comprobación de la presión de aire en la cámara de expansión	
37	Verificación del volumen de expansión	
38	Verificación y contraste de manómetros	
39	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	
40	Inspección de compresores y otros dispositivos de inyección de aire	
41	Verificación de estado y funcionalidad y contraste de presostatos	
42	Filtros de agua	
43	Inspección de fugas de agua en cierres, juntas y tapas	
44	Inspección del estado y limpieza del elemento filtrante: cestilla, tamiz, etc.	
45	Manguitos electrolíticos/Ánodos de sacrificio	
46	Verificación de inexistencia de fugas de agua	
47	Inspección exterior: limpieza, estado de corrosión y aislamiento. Sustitución cuando sea necesario	
48	Medidores de caudal	
49	Inspección exterior: estado, limpieza, fugas de agua	
50	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones	
51	Interruptores de flujo de agua	
52	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua Apriete de conexiones	
53	Inspección interior a la tubería en el lugar de instalación: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y otros obstáculos que puedan perturbar el funcionamiento del interruptor	
54	Inspección y apriete de conexiones eléctricas	
55	Comprobación de funcionamiento. Ajuste de balancines y contactos, si procede	
56	Absorbedores de golpe de ariete	
57	Inspección exterior: estado, ausencia de fugas de agua. Limpieza	
58	Trampas de retorno de condensados	
59	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y fugas de agua, estanquidad, inexistencia de fugas de vapor	
60	Inspección interior: estado de válvulas de flotador, ausencia de corrosiones	
61	Grupos de presurización de agua	
62	Inspección exterior: eliminación de oxidaciones y corrección de fugas de agua	
63	Revisión de válvulas manuales de interrupción y válvulas de retención según protocolo de válvulas	
64	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	
65	Verificación de estado y funcionamiento de presostatos de maniobra y seguridad. Contraste de presostatos	
66	Inspección de la instalación eléctrica: inexistencia de cables mojados. Apriete de conexiones	



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
 TECNICO INDUSTRIAL EN MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS
 TECNICO INDUSTRIAL EN MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS

Nº 2026-1994-0
 2026-1994-0

USADO

Descalcificador		
Nº	TRABAJO	FREC.
1	Verificar ausencia de fugas	D
2	Verificar el nivel del depósito	M
3	Usar KIT Aquaclean	M
4	Control de dureza de entrada	T
5	Verificar la dureza residual deseada	T
6	Verificar que se indica la hora exácta	T
7	Verificar que la lectura de los filtros va decreciendo paulatinamente	T
8	Limpieza general del depósito y flotador	T
9	Efectuar una regeneración completa y verificar la correcta realización de las fases	T
10	Limpiar el depósito	
11	Recambio del tren móvil y membrana	
12	Recambio del conjunto de electroválvulas	
13	Recambio de resinas	

SIMBOLOGÍA:

D: Tareas e intervenciones de frecuencia diaria.

M: Tareas de frecuencia mensual.

T: Tareas de frecuencia trimestral.

2.A: Intervenciones que deben realizarse dos veces al año o dos veces por temporada (al inicio y a la mitad del periodo de uso en cada temporada), según el funcionamiento del elemento de que se trate y siempre que el equipo en cuestión solamente funcione en la temporada de calefacción)

A: Intervenciones de frecuencia anual.

B: Intervenciones de frecuencia bienal.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://iisado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	--	---------------

GESTIÓN DE RESIDUOS

Anexo nº 6

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETO	2
3. LEGISLACIÓN APLICABLE	2
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR	2
4.1. Clasificación y descripción de los residuos	2
4.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos	5
5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)	7
6. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS	9
6.1. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)	9
6.2. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos	10
6.3. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados	11
6.4. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).	11
7. PLIEGO DE CONDICIONES	13
7.1. Para el productor de residuos (Artículo 4 RD 105/2008)	13
7.2. Para el Poseedor de los residuos en la obra (Artículo 5 RD 105/2008)	14
7.3. Con carácter general	17
7.4. Con carácter particular	17
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE	19
9. CONCLUSIÓN	21

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/isy/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	--	----------------------

1. INTRODUCCIÓN

El Colegio Público de Educación Infantil y Primaria (CPEIP) Mendillorri Infantil de Pamplona, va a reformar su sala de calderas centralizada que le abastece de agua caliente para calefacción con las actuaciones correspondientes para su ejecución y tramitación.

2. OBJETO

El presente documento se redacta para realizar el estudio de los residuos que se vayan a generar en esta actuación de acuerdo a la normativa vigente.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la realización del presente documento, se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

4.1. Clasificación y descripción de los residuos

A continuación, y siguiendo las instrucciones del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición se codifican con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

A.1.: RCDs Nivel I
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II
RCD: Naturaleza no pétreo
1. Asfalto

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

x	17 02 01	Madera
---	----------	--------

3. Metales

x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

6. Vidrio

	17 02 02	Vidrio
--	----------	--------

7. Yeso

x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
---	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo
1. Arena Grava y otros áridos

x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

x	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

x	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

4. Piedra

x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
---	----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total	60,00	m ²		
Volumen de residuos (S x 0,10)	6,00	m ³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10	Tn/m ³		
Toneladas de residuos	6,60	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,50	m ³		
Presupuesto estimado de la obra	77.466	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)	

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,75	1,50	0,50

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,33	1,30	0,25
2. Madera	0,040	0,26	0,60	0,44
3. Metales	0,325	2,15	1,50	1,43
4. Papel	0,003	0,02	0,90	0,02
5. Plástico	0,015	0,10	0,90	0,11
6. Vidrio	0,005	0,03	1,50	0,02
7. Yeso	0,002	0,01	1,20	0,01
TOTAL estimación	0,440	2,90		2,29
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,26	1,50	0,18
2. Hormigón	0,120	0,79	1,50	0,53
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,240	1,58	1,50	1,06
4. Piedra	0,050	0,33	1,50	0,22
TOTAL estimación	0,450	2,97		1,98
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,46	0,90	0,51
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,26	0,50	0,53
TOTAL estimación	0,110	0,73		1,04



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/isy/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	---	---------------

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

6. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS

6.1. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de febrero de 2.010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

6.2. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra
	Reutilización de materiales cerámicos	

	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

6.3. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

6.4. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

A.1.: RCDs Nivel I				Porcentajes estimados	
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN					
		Tratamiento	Destino	Cantidad	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reciclado / Vertedero	Restauración / Vertedero	0,75
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
					0,05
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo					
		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,33
2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,26
3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado		0,21
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,15
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,78
	17 04 06	Estañol			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02
5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,10
6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03
7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01
RCD: Naturaleza pétreo					
		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Arena Grava y otros áridos					
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,20
2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,79
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,55
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,74
4. Piedra					
x	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,33

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,16
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,30
2. Potencialmente peligrosos y otros					
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00	0,01
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,17
x	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,05
14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	07 07 01	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,02
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,01
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra serán realizados por el contratista antes del comienzo de la obra.

7. PLIEGO DE CONDICIONES

7.1. Para el productor de residuos (Artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

7.2. Para el Poseedor de los residuos en la obra (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

.- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

.- No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

7.3. Con carácter general

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

7.4. Con carácter particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que se apliquen a la obra)

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
----------	---

X	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- **RNP**, Residuos NO peligrosos

.- **RP**, Residuos peligrosos

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,50	0,45	0,23	0,0003%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0003%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	1,98	10,00	19,80	0,0256%
RCDs Naturaleza no Pétreo	2,29	14,00	32,04	0,0414%
RCDs Potencialmente peligrosos	1,04	10,00	10,41	0,0134%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0804%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			92,68	0,1196%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			77,47	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			232,62	0,3003%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

El coste de esta partida será proporcionalmente repercutido apartado del presupuesto general "OBRA CIVIL Y DESMONTAJES" a cada una de las tareas del

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

9. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Pamplona, julio del 2026



Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

CÁLCULO DE VASOS DE EXPANSIÓN

Anexo nº 7



CÁLCULO VASO DE EXPANSION CERRADO CALEFACCIÓN

26075 CPEIP MENDILLORRI INFANTIL (PAMPLONA)

CIRCUITO AGUA CALIENTE

1.- CONTENIDO DE AGUA EN LA INSTALACION

AGUA CONTENIDA EN TUBERIAS (estimación)

DIAMETRO (")	LONGITUD (m)	CONTENIDO (l/m)	COTENIDO TOTAL (l)
1/2	430	0,213	91,59
3/4	220	0,378	83,16
1	100	0,602	60,20
1 1/4	271	1,089	295,12
1 1/2	265	1,388	367,82
2	130	2,238	290,94
2 1/2		3,626	0,00
3		5,05	0,00
4	20	8,8	176,00
5		13,4	0,00
6		17,6	0,00
8		31,4	0,00

SUMA AGUA EN LAS TUBERIAS litros

CONTENIDO AGUA EN COLECTORES litros

CONTENIDO AGUA EN CALDERA litros

CONTENIDO AGUA EN TERMINALES litros

TOTAL litros

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://iisado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

CIRCUITO AGUA CALIENTE

2.- DILATACION DEL AGUA

El volumen de dilatacion viene dado por:

$$VD = C \cdot 1,1 \cdot 0,324 \cdot 10^{-3} \cdot (T1 - T2)$$

RED GENERAL

Temperatura maxima	T2=	80	° C.
Temperatura minima	T1=	10	° C.
INCREMENTO DE TEMPERATURA		70	° C.
	VD=	73	litros

3.- RESERVA MÍNIMA DE AGUA

Se considera el 2% del volumen total

$$VR = 58 \text{ litros}$$

4.- PRESIÓN MÍNIMA DE TRABAJO EN EL VASO

Altura entre el vaso y el punto mas alto	9	m.
Presion minima permitida	10	m.
Suma	19	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÍNIMA (P1) =	29	m.

5.- PRESION MAXIMA PERMITIDA

Altura entre el vaso y el punto mas bajo	0	m.
Presion maxima permitida	70	m.
Presion maxima en el vaso (rel)	70	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÁXIMA (P2) =	80	m.

6.-CAPACIDAD MINIMA DEL VASO

La capacidad minima del vaso para no sobrepasar las presiones indicadas viene dada por:

$$V = [(VD + VR)P2 - VR \cdot P1] / (P2 - P1)$$

$$V = 172 \text{ litros}$$

$$\text{Se instalará un vaso de } 500 \text{ litros}$$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://iisado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0

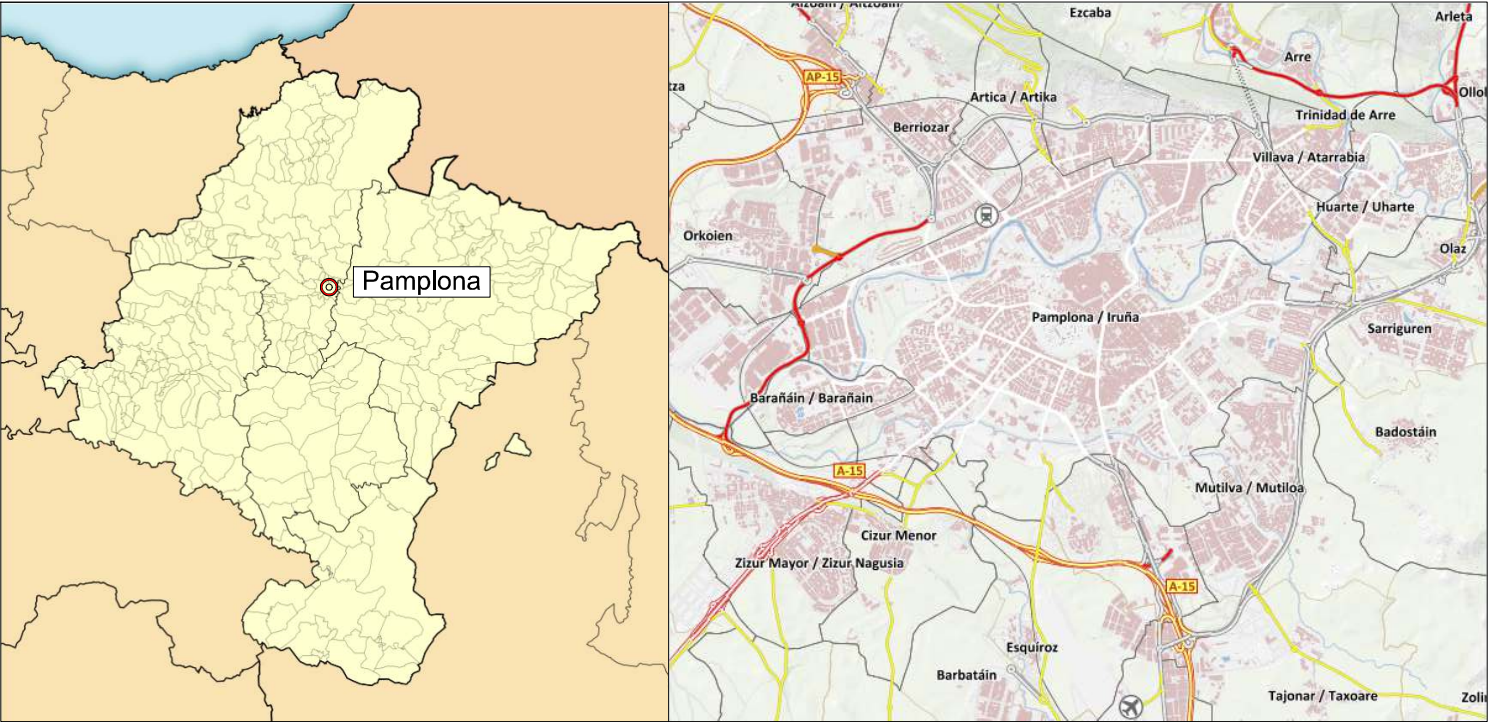
Fecha: 10/8/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

PLANOS

Documento 2



PROYECTO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/07/2026

VISADO



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

S/E

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 26075

CAD: Situación



Proyecto:

SUSTITUCIÓN GENERADOR TÉRMICO
C.P.E.I.P MENDILLORI INFANTIL (PAMPLONA)

Plano de:

SITUACIÓN

Plano Nº:
SIT.01

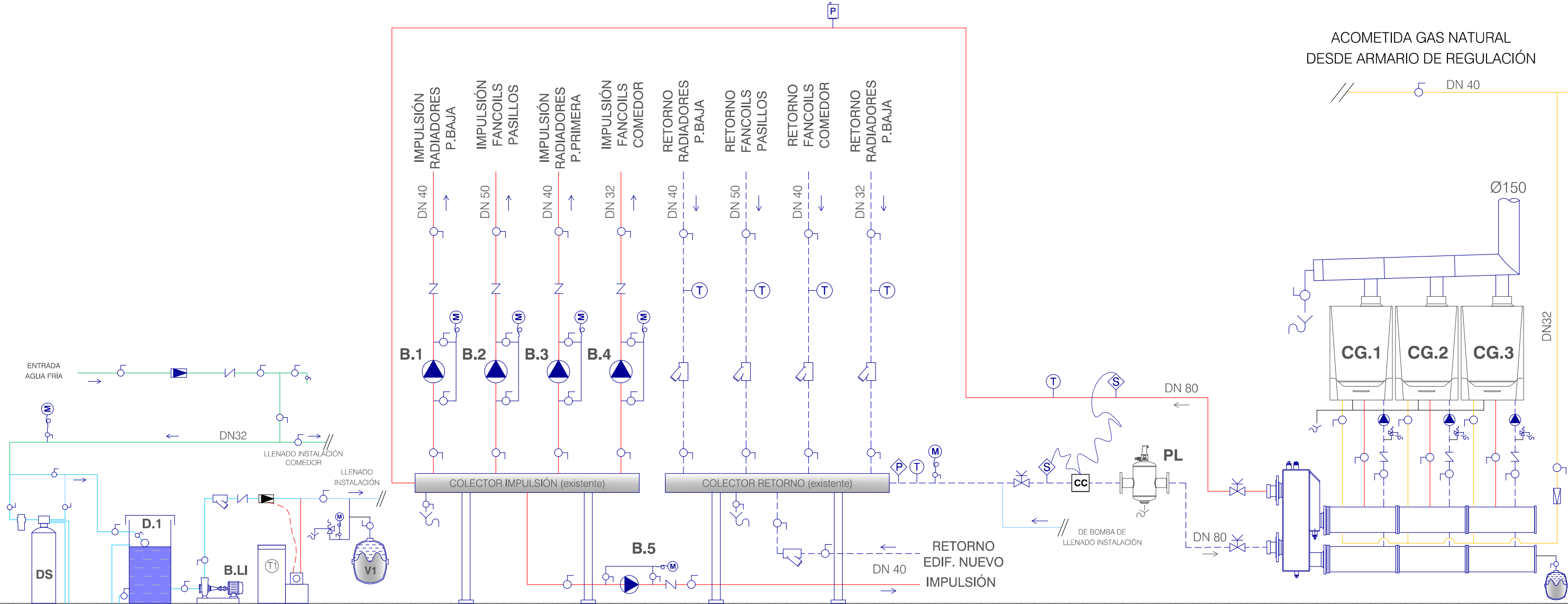
Revisión

1 24.07.2026

ACOMETIDA GAS NATURAL
DESDE ARMARIO DE REGULACIÓN

VIVIENDA
CONSERJE

VISADO



CUADRO DE BOMBAS

BOMBA Nº	MISIÓN	MARCA	MODELO
B.1	IMP. CALEFACCIÓN P.BAJA (existente)	GRUNDFOS	MAGNA 1 40-120 F
B.2	IMP. FANCOILS PASILLOS	GRUNDFOS	MAGNA 3 50-80 F
B.3	IMP. CALEFACCIÓN P.PRIMERA	GRUNDFOS	MAGNA 3 40-100 F
B.4	IMP. FANCOILS COMEDOR (existente)	GRUNDFOS	MAGNA 1 32-80
B.5	IMP. NUEVO EDIF.	GRUNDFOS	MAGNA 3 32-100 F
B.LI	BOMBA LLENADO INSTALACIÓN (existente)	EBARA	COMPACT B/12

CUADRO DE APARATOS

Nº	APARATO	MARCA Y MODELO	CARACTERÍSTICAS
CG.1-3	CALDERA DE GAS CALEFACCIÓN	DE DIETRICH EVODENS AMC PRO EVO 115	Pn= 115 kW x Ud.
PL.	PURGADOR DE LODOS Y MICROBURBUJAS	ZEPARO ZCX 80	Qn=18 /h
V.1	VASO DE EXPANSIÓN CALEFACCIÓN	VAREM MAXIVAREM LP	Vol. = 500 litros
V.2	VASO DE EXPANSIÓN ACS	WAFT	Vol. = 24 litros
D.S	DESCALCIFICADOR DE AGUA	KLINWASS BOSTON	-
D.1	DEPÓSITO DE LLENADO (existente)	-	Vol. = 300 litros
T.1	EQUIPO DOSIFICADOR (existente)	-	-

SIMBOLOGÍA

	VÁLVULA DE BOLA		VÁLVULA DE REGULACIÓN
	VÁLVULA DE MARIPOSA		VÁLVULA ANTIRRETORNO
	VÁLVULA DE COMPUERTA		ANTIVIBRATORIO
	MANOMETRO		FILTRO
	TERMOMETRO		VÁLVULA DE TRES VÍAS MOTORIZADA.
	CONTADOR		VACIADO
	CONTADOR DE CALORIAS		VÁLVULA DE SEGURIDAD
	SONDA DE SEGURIDAD		PRESOSTATO
	SONDA DE TEMPERATURA		PURGADOR AUTOMÁTICO
	REGULADOR DE PRESIÓN		BOMBA

Conforme por el promotor:

El ingeniero:

D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

S/E

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 26075

CAD: Esquema Principio

Proyecto:

SUSTITUCIÓN GENERADOR TÉRMICO
C.P.E.I.P MENDILLORI INFANTIL (PAMPLONA)

Plano de:

ESQUEMA DE PRINCIPIO CALEF.
ESTADO REFORMADO

Plano Nº:

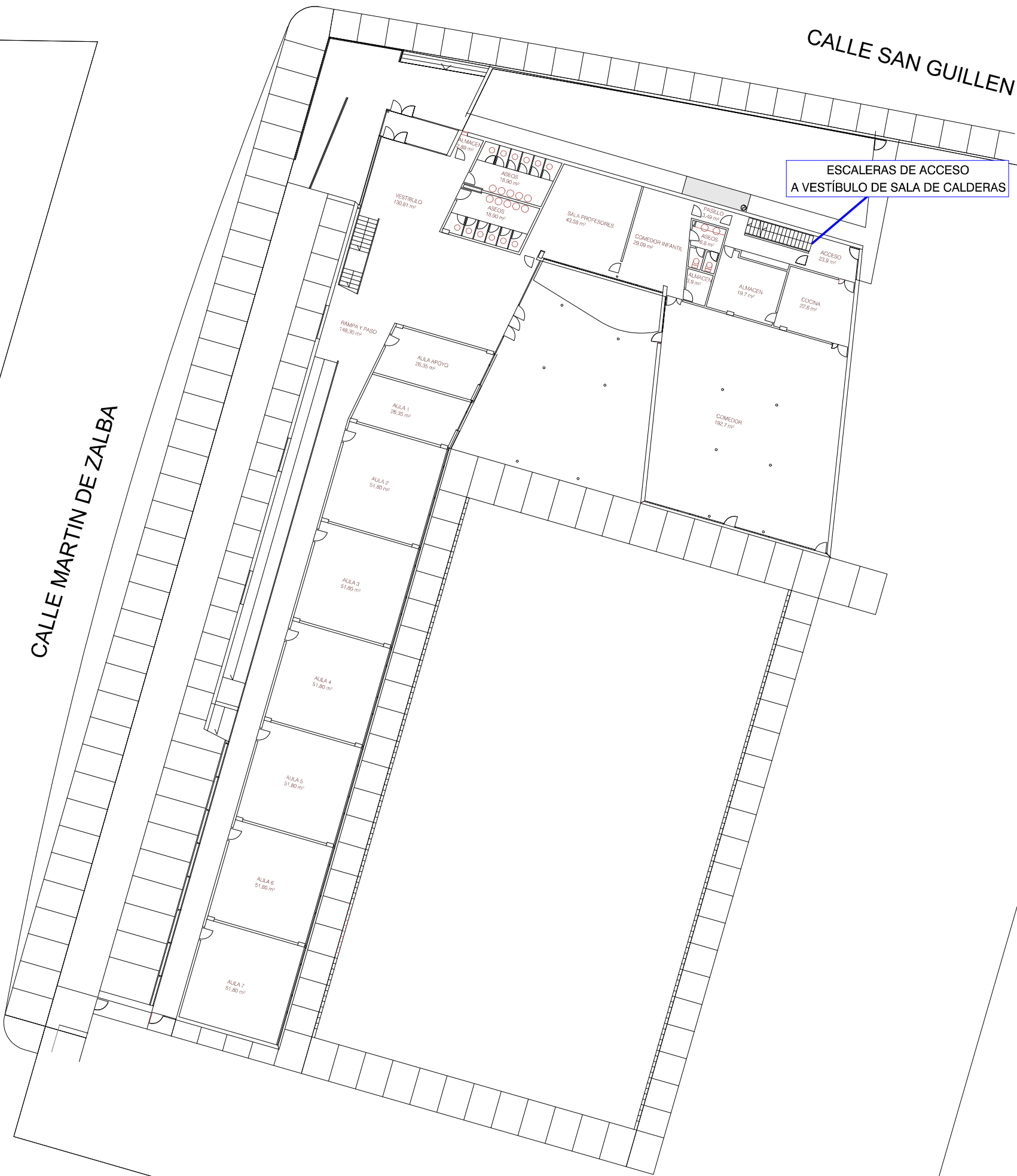
IM.01

Revisión

1

Fecha revisión

24.07.2026



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/les/BCCLPDPDO9TC/968>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO



Conforme por el promotor:

El ingeniero:

D. López

Escalas:
(En A1)
(En A3) 1/300

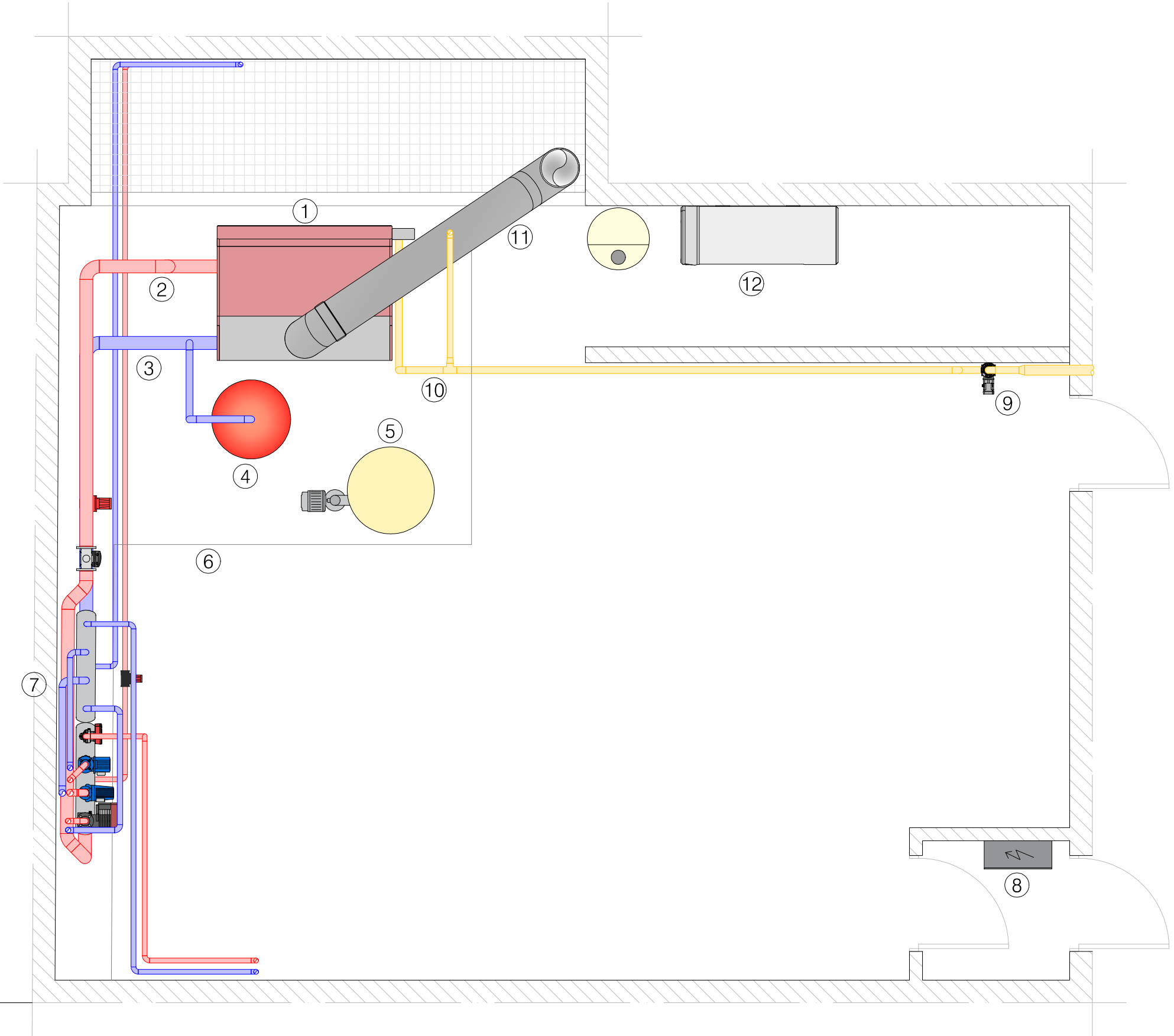
Diseñado:
D. López
Dibujado:
D. López
REF: 26075
CAD: Sala de Calderas



Proyecto:
SUSTITUCIÓN GENERADOR TÉRMICO
C.P.E.I.P MENDILLORI INFANTIL (PAMPLONA)

Plano de:
UBICACIÓN ACCESO A SALA DE
CALDERAS PLANTA BAJA

Plano Nº:
IM.02
Revisión 1
Fecha revisión 24.07.2026



LEYENDA

- ① CALDERA SIME RS-14
279 kW
- ② CIRCUITO PRIMARIO
IMPULSIÓN CALDERA
- ③ CIRCUITO PRIMARIO
RETORNO CALDERA
- ④ VASO DE EXPANSIÓN
CALEFACCIÓN
- ⑤ DEPOSITO DE LLENADO 300L
- ⑥ BANCADA
- ⑦ COLECTOR IMPULSIÓN/RETORNO
- ⑧ CUADRO ELÉCTRICO
- ⑨ ELECTROVÁLVULA DE GAS
- ⑩ CIRCUITO DE GAS CALDERA
- ⑪ CHIMENEA
- ⑫ TERMO ELÉCTRICO ACS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://iisado.citnavarra.com/isy/BCCLRQ1PDD9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0

Fecha: 10/8/2026

VISADO

SIMBOLOGÍA PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS

EXTINTOR DE 6 Kg DE POLVO
POLIVALENTE --21A-113B-C

EXTINTOR DE CO2 DE 5 Kg -
EFICACIA 21 B

PUERTA CORTAFUEGOS 2xEI₂ 30 C5

SECTORIZACIÓN SALA DE CALDERAS
RIESGO MEDIO

VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA

SIMBOLOGÍA INST. BAJA TENSIÓN

LUMINARIA DE SEÑALIZACIÓN Y
EMERGENCIA LED

CUADRO ELÉCTRICO

LUMINARIA FLUORESCENTE
ESTANCA LED

INTERRUPTOR ESTANCO

TOMA DE CORRIENTE ESTANCA

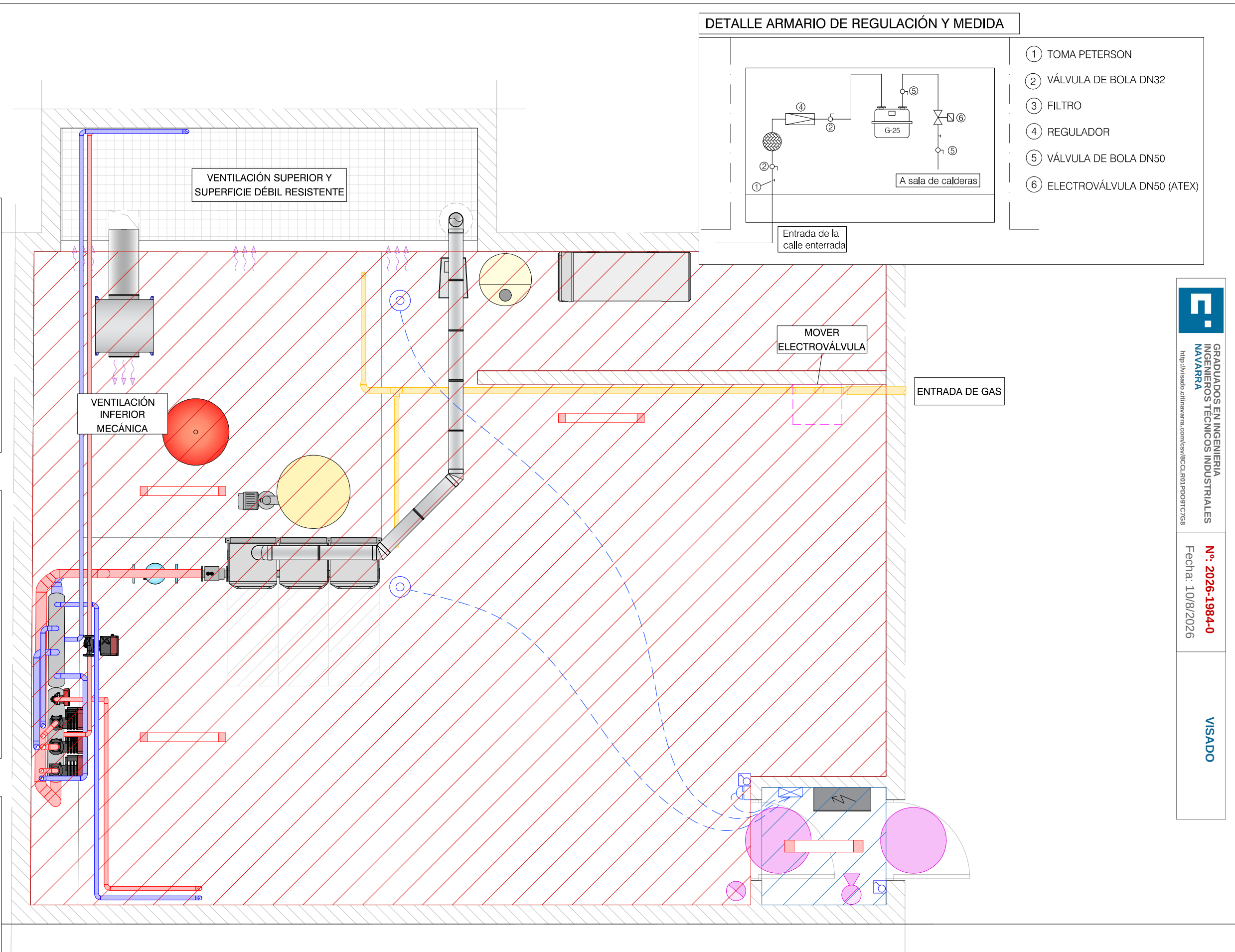
SIMBOLOGÍA INST. GAS

TUBERÍA DE GAS DE ACERO
ESTIRADO: PINTADO AMARILLO RAL
1021 EN TRAMOS VISTOS

SETA DE EMERGENCIA

CENTRAL DE GAS

DETECTOR DE GAS

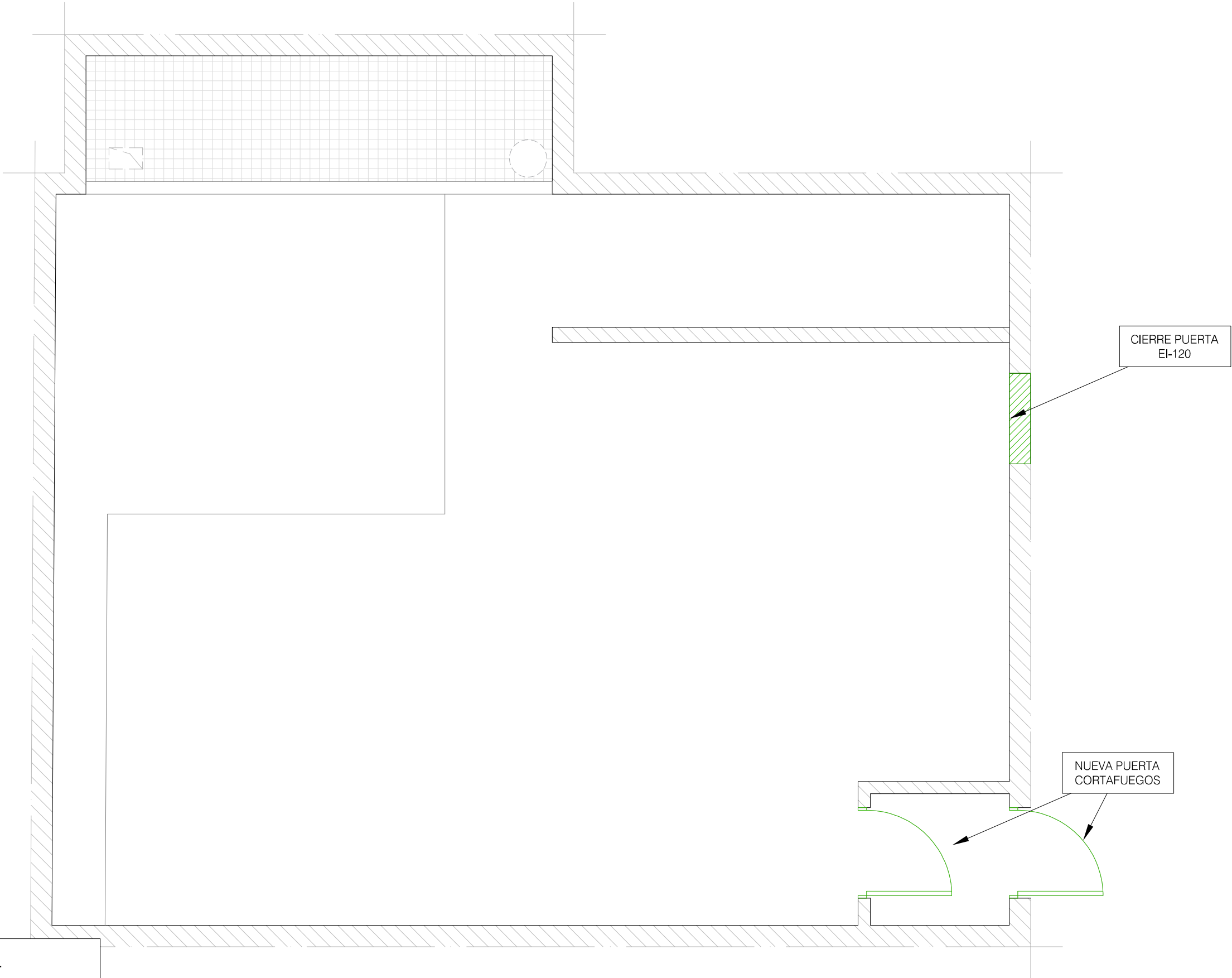


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.citnavarra.com/rev/BCLR01PD09TC7G8>

Nº: 2026-1984-0

Fecha: 10/8/2026

VISADO



SIMBOLOGÍA

ACTUACIONES DE OBRA CIVIL

DEMOLICIONES Y RETIRADAS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/isy/BCCLRQ1PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	--	---------------

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Documento 3

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTE PLIEGO	2
2. DISPOSICIONES GENERALES	2
3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS	3
4. PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	4
5. MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO	4
6. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA	5
7. LIBRO DE CONTROL, REUNIONES Y OFICINA DE OBRA	5
7.1. Libro de control de obra	5
7.2. Reuniones	6
8. SUBCONTRATOS Y TRASPASOS	6
9. UNIDADES DE OBRA QUE SE RESERVA LA PROPIEDAD	7
10. DERECHO DE LA PROPIEDAD A EJECUTAR TRABAJOS	7
11. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACION	8
12. DOCUMENTACION A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO	8
12.1. Antes del comienzo de la obra	8
12.2. Durante la ejecución de la obra	9
12.3. Al finalizar la obra	10
13. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES	12
14. PRUEBAS DE RECEPCION DE LAS INSTALACIONES	12
15. INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS	14
16. PERMISOS Y AUTORIZACIONES	15
17. ALCANCE DE LOS PRECIOS	15
18. PRECIOS CONTRADICTORIOS	16
19. TRABAJOS POR ADMINISTRACION	16
20. PERIODO DE GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES	17
21. PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA	18
22. RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO	18



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/isy/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El objeto de este Pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución del proyecto que comprende la reforma de la sala de calderas, es decir, la sustitución del actual generador por un conjunto térmico a gas de alto rendimiento para calefacción junto con las actuaciones necesarias en la sala de máquinas, que abastecen de agua caliente para calefacción al Colegio Público de Educación Infantil y Primaria (CPEIP) Mendillorri Infantil en Pamplona.

2. DISPOSICIONES GENERALES

Además de lo especificado en el presente Pliego, las obras e instalaciones cumplirán lo dispuesto en las siguientes normas y reglamentos, cuyas prescripciones en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este pliego, quedan incorporadas a él, formando parte integrante del mismo.

Se tendrán en cuenta, entre otras, las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 del 2/8/2002.
- Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. Real Decreto 1432/1982, de 18.06.82, de Presidencia. B.O.E. 29.06.82.
- Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Norma UNE 60.601 diciembre 2013, sobre salas de máquinas que utilizan combustibles gaseosos.

- Norma UNE 60.670 sobre instalaciones receptores de gas, suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre. Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Orden 16/4/1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993.
- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre que desarrolla la Ley 37/2007 del Ruido.
- Normas vigentes de SCPSA.
- Normativa de la Comunidad Foral de Navarra.

Todos los materiales y su instalación cumplirán todas las normas UNE aplicables, publicadas en el momento de su instalación.

Aunque no han sido mencionadas en este Pliego, el Contratista queda obligado al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones, Ordenanzas y demás Disposiciones oficiales de toda índole promulgadas o que se puedan promulgar durante las obras por la Administración Central, Autónoma o Local, que tenga aplicación durante los trabajos a ejecutar a juicio de la Dirección de las Obras, resolviendo ésta cualquier posible discrepancia entre ellas.

Está asimismo obligado al cumplimiento de la Legislación vigente relativa a la Reglamentación del Trabajo.

3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras a las que se refiere este documento son las correspondientes a:

- Instalación de nuevas calderas de gas en cascada de alta eficiencia para calefacción
- Reforma instalación existente de gas natural.
- Instalación de equipos, tuberías, etc., del circuito de calefacción.
- Instalación de nueva salida de humos hasta cubierta.
- Retirada de la actual caldera a gas y equipos obsoletos.
- Reforma del sistema de regulación y control.

Queda incluido cualquier trabajo aún secundario o complementario que, aunque no esté específicamente indicado en la documentación del Proyecto resulte necesario para efectuar las obras completas y debidamente acabadas.

4. PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de contradicción entre los documentos que forman el proyecto, la prioridad entre ellos se establece de la siguiente forma (por orden de mayor a menor prioridad).

1. Pliego de Condiciones;
2. Presupuesto;
3. Planos;
4. Memoria y sus anexos.

5. MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

La Dirección Facultativa podrá introducir en el Proyecto antes de comenzar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que considere precisas para la normal construcción de las obras, bien por necesidades de carácter técnico, como consecuencia de la información recibida del Contratista o por conveniencia de la Propiedad, aunque estas modificaciones produzcan aumento o disminución y aún supresión de las unidades de obra mencionadas en el presupuesto o sustitución de una clase de obra por otra, quedando obligado el Contratista a ejecutarlas, aunque previamente se harán constar por escrito las condiciones técnicas y económicas de estas variaciones.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios de Contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto total de ejecución de toda la obra en más de un treinta por ciento (30%), tanto por exceso como por defecto y el Contratista no tendrá derecho a variación alguna en los precios ni a indemnización de cualquier clase por supuestos perjuicios.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	--	---------------

El Contratista no podrá hacer por sí alteración alguna de las partes del Proyecto sin autorización escrita de la Dirección de las Obras. Cualquier variación que se pretendiera ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta, previamente en conocimiento de la Dirección, sin cuya autorización no será ejecutada. En caso contrario, la Contrata responderá de las consecuencias que ello origine, no siendo justificante ni eximente, a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera de la Propiedad.

6. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

El Contratista quedará obligado a mantener a pie de obra con dedicación completa y exclusiva, desde la adjudicación hasta la finalización puesta en servicio y recepción provisional una persona con suficientes conocimientos técnicos que será el único interlocutor de la contrata con la Dirección de Obra en todo lo referente a las instalaciones y el responsable de la coordinación de los diferentes instaladores.

7. LIBRO DE CONTROL, REUNIONES Y OFICINA DE OBRA

7.1. Libro de control de obra

Existirá en obra un libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y que estará en todo momento a disposición de la misma, de la Propiedad y del Adjudicatario.

La Dirección Facultativa utilizará ese libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para control de la obra.

El Adjudicatario deberá utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

- Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.
- Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones previstas.
- Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.
- Cuando la Dirección Facultativa mande anotar las incidencias o controles de trabajos realizados por administración.

Cada vez que se utilice el libro se firmará expresando la hora y fecha en que se hace la anotación.

La AUSENCIA DE ANOTACIONES EN EL LIBRO IMPLICA QUE HASTA ESE MOMENTO NO HA SURGIDO NINGUNA DUDA O IMPREVISTO EN LA OBRA.

El libro constará de juegos triplicados de hojas numeradas. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas en cada visita, por la Dirección Facultativa y por el Adjudicatario.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del Libro de Control, será causa suficiente de rescisión de contrato.

En los casos b) y c) anteriormente expuestos, el Adjudicatario deberá presentar por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto. Para poder realizar las nuevas unidades de obra, se requerirá la aprobación previa de la Propiedad y de la Dirección Facultativa. Cualquier modificación efectuada sin haberse cumplido este trámite será bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

7.2. Reuniones

Con la periodicidad que se acuerde y a petición de la Dirección de Obra se celebrarán reuniones de seguimiento y control de obra a las que será obligatoria la asistencia de un representante autorizado del Adjudicatario. De cada reunión se levantará un acta manuscrita que será firmada por los asistentes, adquiriendo por ello los compromisos que el acta recoja. Los asistentes podrán también y en el momento, redactar sus propias alegaciones o disconformidades con lo expuesto. Las actas tendrán carácter vinculante para los firmantes y podrán ser sustitutivas, incluso del propio libro de control. La inasistencia voluntaria y reiterada a las reuniones o la negativa a la firma de las actas manuscritas podrán ser causa de no firmar certificaciones de obra e incluso de rescisión de contrato si así lo acuerdan la Dirección Facultativa y la Propiedad.

8. SUBCONTRATOS Y TRASPASOS

La adjudicación de las obras se hace al Contratista que frente a la Propiedad asume la completa responsabilidad para todos los trabajos, inclusive los de sus subcontratistas, en lo relativo a la calidad y plazos de ejecución de la obra.

El Contratista al que se le adjudique la obra no podrá subcontratar, subarrendar, transmitir, ceder o traspasar ninguna parte de la misma sin autorización escrita de la Propiedad. La solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no releva al Contratista de su responsabilidad contractual que aún en este caso seguirá siendo el responsable principal y directo frente a sus obreros, acreedores y a la Propiedad. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, habiendo sido previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos. El incumplimiento de este apartado será causa suficiente para la rescisión del Contrato con pérdida de la fianza por parte de la Contrata.

9. UNIDADES DE OBRA QUE SE RESERVA LA PROPIEDAD

La Propiedad se reserva el derecho de conceder a terceras personas otros contratos relacionados con la obra que ha encomendado ejecutar a la Empresa Constructora y ésta dará a los otros contratistas las oportunidades y facilidades razonables para la introducción de sus equipos, provisiones y materiales para la ejecución de este trabajo.

10. DERECHO DE LA PROPIEDAD A EJECUTAR TRABAJOS

Si la Empresa Constructora descuida el oportuno y adecuado desarrollo de los trabajos o deja de realizar alguna parte de la obra en el momento apropiado señalado en el programa de trabajo, será notificada y requerida por la Dirección Facultativa para que lo haga. Si la Constructora no ha comenzado a subsanar las deficiencias notificadas dentro de los diez días del requerimiento, la Propiedad, sin perjuicio de ejercitar cualquier otro derecho o recurso que tuviera a su disposición, podrá proceder a ejecutar los trabajos que juzgue necesarios para restablecer el ritmo alterado de la obra.

Los gastos que ocasionen estos trabajos serán deducidos de cualquier cantidad que adeude o llegue a adeudar la Propiedad a la Constructora, o del monto de las garantías de buen cumplimiento, si a juicio de la Dirección Facultativa fuese procedente.

11. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACION

Lo mencionado en uno cualquiera de los documentos de la Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos del Proyecto y omitido en los otros, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá poner por escrito en conocimiento de la Dirección Facultativa todas las dudas, errores, omisiones, discrepancias y contradicciones que observe en los documentos que forman el Proyecto, en un plazo que como máximo finalizará al mes de la firma del Acta de Replanteo, o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que pudiera dar lugar a posibles modificaciones del Proyecto. En caso de contradicciones entre los documentos del Proyecto o entre éstos y las Normas aplicables, prevalecerá la interpretación que de ellos realice la Dirección, debiendo ser aceptada por el Contratista.

Las omisiones en planos u otros documentos del proyecto o las descripciones erróneas de los detalles o unidades de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Proyecto.

El contratista comprobará y asumirá que con el proyecto adjudicado se consiguen las condiciones de diseño iniciales establecidas y en el caso de considerar que no es así, lo comunicará por escrito a la Dirección Facultativa antes del inicio de las obras.

El presente Pliego de Condiciones, se aplicará también a las obras que por sus características secundarias pudieran no haberse previsto y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las proyectadas.

12. DOCUMENTACION A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

12.1. Antes del comienzo de la obra

A) DOCUMENTACION DE TIPO GENERAL

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

En la documentación, que presente el Adjudicatario deberá quedar reflejado como mínimo lo siguiente:

- Cualificación profesional y cargo del personal interviniente en la obra.
- Medios mecánicos y técnicos a disposición de la obra.
- Planning detallado indicando claramente los medios técnicos y humanos a emplear en cada actividad, así como su duración que deberá ser como máximo la establecida en el contrato o subsidiariamente en las bases de concurso o en el proyecto.
- Nombramiento del representante del Adjudicatario interlocutor para instalaciones.
- Documento de calificación empresarial.
- Plan de acopio de materiales.

B) DOCUMENTACION TECNICA Y MUESTRAS DE MATERIALES

El adjudicatario presentará en el plazo que designe la Dirección de Obra y en todo caso antes de su compra y, como mínimo, 30 días antes de su instalación, muestras y documentación técnica suficiente a juicio de la Dirección de Obra de todos y cada uno de los materiales a instalar, para su aceptación previa al acopio e instalación. Asimismo, el adjudicatario realizará a su cargo las instalaciones de muestra de todas aquellas partes de la obra que la Dirección Facultativa considere necesarias, para su aprobación previa a la autorización de su montaje.

La Dirección Facultativa podrá rechazar o hacer derribar cualquier unidad de obra que hubiera sido realizada sin haberse aprobado previamente la correspondiente muestra del material usado en esa unidad, sin que ello suponga costo adicional alguno.

La aceptación de los materiales y aparatos no excluye al contratista la responsabilidad en la que se refiere a la calidad de los mismos ni a la de su instalación.

12.2. Durante la ejecución de la obra

A) PLANOS DE TALLER, MONTAJE Y CONSTRUCCION

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	--	----------------------

El Adjudicatario está obligado a presentar los planos de taller, montaje y construcción de las instalaciones que vayan a realizar antes de iniciarlas. Se entienden como planos de montaje los que sean necesarios para que los operarios puedan realizar perfectamente la instalación con ellos.

Estos planos comprenderán vistas en planta y secciones verticales completas, así como los detalles que sean necesarios para definir algunos puntos o cruzamientos especialmente complicados.

Cualquier trabajo realizado por el Adjudicatario que haya sido hecho sin la aprobación previa del plano y/o esquema de montaje por la Dirección Facultativa, será responsabilidad del Adjudicatario, estando obligado a demoler a su costa lo que la Dirección Facultativa considere inadecuado para el resto de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a paralizar las correspondientes unidades de obra para las cuales no se hubiera presentado plano de montaje. De la demora que de ello se derive será responsable únicamente el Adjudicatario.

B) VALORACIONES O ESTIMACIONES DE COSTOS

El Adjudicatario, a petición de la Dirección Facultativa, deberá presentar estimaciones económicas que permitan, durante el transcurso de la obra, tener un conocimiento detallado de lo que supondrá el coste final y total de las obras proyectadas con las modificaciones que se hayan ido introduciendo o que se prevean que vaya a ser necesario introducir.

Todas las órdenes dadas por la Dirección Facultativa durante las obras que supongan variaciones económicas respecto al presupuesto adjudicado deberán contar con la correspondiente valoración por escrito por parte de la empresa.

No se admitirán por la Dirección Facultativa reclamaciones económicas por obras ya realizadas de las que no exista la aprobación previa del incremento presupuestario.

12.3. Al finalizar la obra

- COLECCIÓN COMPLETA DE PLANOS en soporte informático y 3 copias en papel, de la obra realmente ejecutada, que incluirá la ingeniería de detalle e identificará todos y cada uno de los elementos que componen la instalación.

- Permisos de enganche y funcionamiento expedidos por los distintos Organismos Competentes, así como la conformidad de las compañías suministradoras a las instalaciones realizadas.
- INFORMACIÓN COMERCIAL Y TÉCNICA de todos los materiales y equipos empleados indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento y la dirección del fabricante y/o suministrador. Esta información es independiente de la suministrada antes de la obra.
- Planos de las instalaciones existentes afectadas por las obras.
- MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de los equipos y sistemas instalados que incluirá:
 - Instrucciones concretas de manejo y maniobra de la instalación.
 - Instrucciones sobre las medidas de seguridad previstas.
 - Instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos más importantes de la instalación: quemadores, calderas, bombas, aparatos de regulación, detallando su frecuencia.
 - Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la instalación.
- LISTA CON LA RELACIÓN DE REPUESTOS que considere deben existir en el almacén de mantenimiento.
- Cualquier otra documentación que la Dirección de Obra considere necesaria para el perfecto conocimiento de las instalaciones y su mantenimiento por parte de la Propiedad.
- Toda la documentación se presentará por cuadruplicado y en idioma español.
- Los planos se presentarán también en soporte magnético AUTOCAD.

No se realizará la recepción provisional de las obras, hasta que el contratista haya presentado la citada documentación.

13. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

La Dirección Facultativa podrá someter todos los materiales a las pruebas-análisis que juzgue oportuna para cerciorarse de sus buenas condiciones, verificándose estas pruebas en cualquier época o estado de las obras y en la forma que disponga dicho facultativo, bien sea a pie de obra o en Laboratorios Oficiales u homologados. De la misma forma podrá elegir los materiales que hayan de ensayarse y presenciar su preparación y ensayo. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con los métodos y/o Normas descritos en el presente Pliego, con arreglo a las instrucciones y normas UNE vigentes aplicables de ensayo en vigor o los que indique la Dirección de la obra.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego o con lo que exija la Dirección de la Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego. Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.

El número, frecuencia y tipo de ensayos, así como el tamaño y número de las muestras, será fijado por la Dirección Facultativa, con objeto de garantizar la calidad de todas las obras e instalaciones que se vayan ejecutando en el transcurso de la realización de los trabajos, por lo que los resultados deberán coincidir con lo que se especifica en las Normas a que alude el presente Pliego o con lo que indique la Dirección en aquellos casos en que el presente Pliego no mencione nada explícitamente.

También se ensayarán y probarán las instalaciones completas, conforme se hayan montado, de acuerdo con lo que indique la Dirección Facultativa, a fin de tener la seguridad de que la instalación es correcta y está en perfecto estado de funcionamiento.

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios serán por cuenta del Contratista.

14. PRUEBAS DE RECEPCION DE LAS INSTALACIONES

Estas pruebas tendrán por objeto verificar que las instalaciones:

- Cumplen las hipótesis de cálculo y criterios de diseño que sirvieron de base para el proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	--	----------------------

- Funcionan adecuadamente para el fin con que fueron diseñadas.
- Cumplen las prescripciones de la Reglamentación vigente.

Se realizarán todas las pruebas y ensayos que especifiquen los correspondientes Reglamentos, así como los que la Dirección Facultativa considere oportunos.

Las pruebas de recepción se realizarán en tres niveles de actuación:

1) NIVEL 1

Se comprobará que la instalación realizada se ajusta a la proyectada.

2) NIVEL 2

Se comprobará el correcto montaje de las instalaciones, a simple vista y con las pruebas y ensayos que sean necesarios.

3) NIVEL 3

Se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación a régimen nominal, viendo si se ajusta a las condiciones de funcionamiento previstos en proyecto.

Estos niveles son excluyentes, no se pasará a un nivel más avanzado sin verificar el cumplimiento del nivel anterior.

El Contratista aportará a su costa todos los medios necesarios para la realización de las pruebas tanto de personal cualificado, como auxiliar, instrumentos con las características que defina la Dirección Facultativa, herramientas y demás medios precisos.

Consideraciones generales sobre las pruebas:

- El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección Facultativa toda la información que le solicite sobre las características de la instalación o de los materiales instalados; deberá hacerlo con una antelación mínima de 7 días antes del comienzo de la prueba correspondiente. La documentación será completa, por duplicado y en castellano (salvo que expresamente se autorice otra cosa).

- El Adjudicatario se hace responsable de los efectos que sobre la instalación puede ejercer la prueba realizada; en caso de que el Adjudicatario considere que la realización de una determinada prueba pueda dañar a la instalación, a la obra o a las personas intervinientes deberá ponerlo en conocimiento a la Dirección Facultativa. Lo hará mediante un escrito en el que técnicamente justifique su opinión y lo hará con una semana como mínimo de antelación a la realización de la prueba. En el escrito será necesario que figure el acuse de recibo por parte de la Dirección Facultativa.
- No se podrá proceder a la recepción provisional (o en su caso la definitiva) hasta que los resultados de las pruebas hayan sido satisfactorios.

Se entiende que la Dirección Facultativa debe comprobar que las pruebas son satisfactorias; para ello, previamente, el Adjudicatario hará sus propias pruebas para asegurar que cuando se realicen ante la Dirección Facultativa los resultados sean los esperados; en caso contrario, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de que el Adjudicatario le abone los gastos que se originen por la pérdida de tiempo ocasionada por los fallos en las pruebas.

15. INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Si el trabajo en cualquier etapa no cumpliera los requisitos del proyecto o los que hubieren sido dictados por la Dirección Facultativa, se considerará defectuoso, y la misma estará autorizada para ordenar que se rectifique o se derribe y reconstruya por cuenta de la Contrata. En caso de que ésta no comenzará la rectificación ordenada dentro del término de quince días a contar de la fecha de la correspondiente notificación, la Propiedad podrá proceder a la rectificación o demolición y reconstrucción necesarias y deducir su costo del saldo que tenga o llegue a tener o del monto de la fianza constituida.

Se considera como trabajo no autorizado, el efectuado antes de que la Dirección Facultativa hubiera ordenado su aceptación, indicando las alineaciones y niveles necesarios conforme al Proyecto e igualmente cualquier trabajo extraordinario que se ejecute sin su autorización. Los trabajos no autorizados no se pagarán salvo que la Propiedad resuelva aprovecharlos, no obstante, ésta podrá demolerlos o hacerlos demoler en los términos establecidos para los trabajos defectuosos. La Contrata no tendrá derecho a percibir remuneración alguna para la ejecución del trabajo rechazado ni por su demolición. La ejecución correcta del trabajo que se hiciera después conforme al Proyecto u órdenes de la Dirección le será pagado a los precios acordados.

Si alguna unidad de obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones exigidas en la práctica de la buena construcción o lo especificado en el Proyecto y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra podrá ser recibida, provisional o definitivamente, según el caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que sobre su precio la Dirección apruebe salvo en el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones antes mencionadas.

Las demoliciones y reconstrucciones no alterarán el Programa de Trabajo en lo que a plazo total se refiere.

16. PERMISOS Y AUTORIZACIONES

Los permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la ejecución de las instalaciones, deberán ser solicitadas y obtenidas por el Contratista, siendo de su cuenta cuantos gastos se originen por este motivo.

17. ALCANCE DE LOS PRECIOS

Se entiende que, en los precios unitarios, y por tanto en el importe total de presupuesto, queda comprendida:

- La totalidad de los materiales y equipos, especificados en la correspondiente partida del presupuesto, incluyendo accesorios, soportes y todo tipo de materiales auxiliares necesarios para su instalación y perfecto funcionamiento, mano de obra, maquinaria, costes indirectos, gastos generales, beneficio industrial e impuestos.
- Transporte de materiales y medios a pie de obra y movimiento de los mismos dentro de ella.
- Suministro, preparación y montaje de medios auxiliares, señalización, vallas, protecciones, lonas, toldos, viseras, pantallas, redes, andamios, barandillas, etc.
- Seguros y Seguridad Social.
- Todos cuantos impuestos, arbitrios, derechos y tasas sean de cuenta del Contratista, por realizarse su abono durante el tiempo de ejecución de los trabajos.

- Pruebas y ensayos de materiales, unidades de obra e instalaciones.
- Puesta en marcha completa de las instalaciones.
- Preparación de la documentación exigida en el Pliego de Condiciones.

Y en general todos cuantos elementos y medios sean necesarios para dejar las obras total y debidamente acabadas de conformidad con el Proyecto y de manera que puedan ser aprobadas por la Dirección Facultativa, por lo que el Contratista no podrá de ningún modo reclamar su abono de otra forma.

18. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a los de unidades similares del Presupuesto y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cuál deberá justificar técnicamente su valoración.

19. TRABAJOS POR ADMINISTRACION

Si el Adjudicatario considera que alguno de los trabajos que va a tener que realizar, deba ser facturado por administración, antes de hacerlo deberá reflejarlo en el libro de control y avisar a la Dirección Facultativa. Debe de resaltarse que la Dirección Facultativa no dará conformidad a NINGÚN PARTE DE ADMINISTRACIÓN DIARIO que le sea entregado más tarde de 48 horas desde que se realizó el trabajo indicado en el parte. Para ello, se insiste en que será CONDICIÓN INDISPENSABLE para el abono de trabajos de administración el que se cuente con autorización escrita previa de la Dirección Facultativa y que se presente el parte correspondiente antes del plazo arriba indicado.

La presentación de los partes se hará de la forma siguiente:

Se realizará un parte diario numerado independiente para cada trabajo donde constará:

- ◆ Tipo de trabajo y localización en la obra.
- ◆ Personal de obra y su cualificación profesional.

- ♦ Tiempos empleados.
- ♦ Materiales empleados.
- ♦ Albaranes o facturas producidas.
- ♦ Maquinaria empleada.
- ♦ Estimación de coste total del parte de administración.

Medición orientativa del volumen de obra realizado con objeto de analizar rendimiento de materiales y mano de obra.

La valoración de los trabajos de administración se realizará con estos criterios:

A) MANO DE OBRA: se aplicarán los precios contratados, o convenidos previamente y subsidiariamente los del Convenio de la Construcción y de Obras Públicas vigente en el momento de realizar el trabajo. La Dirección Facultativa podrá rechazar los operarios que no considere adecuados para la realización del trabajo.

B) MATERIALES: El precio se justificará mediante factura, albarán o estudio suficiente a juicio de la Dirección Facultativa siempre sobre precio neto de los mismos. Se entiende por precio neto el resultante de aplicar al precio de venta público oficial el mejor descuento comercial, para lo cuál la Dirección Facultativa se reserva la facultad de realizar las comprobaciones que estime oportunas.

C) MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES: Se valorarán en los precios contratados o convenidos y subsidiariamente a los precios establecidos en las tarifas aprobadas por la Asociación Navarra de Alquiler de Maquinaria.

20. PERIODO DE GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES

El período de garantía será de un (1) año, contando a partir de la recepción provisional, siendo de cuenta del Adjudicatario la conservación de las obras y el subsanar las deficiencias, errores o vicios de construcción, de instalación o de materiales que se observen durante él, pues de no hacerlo voluntariamente ó a requerimiento de la Dirección Facultativa, se podrán ejecutar directamente por esta o por un tercero con cargo a las retenciones practicadas en las liquidaciones parciales.

La garantía cubre cualquier avería en las piezas mecánicas y eléctricas de las unidades instaladas, excepto en el caso demostrado de uso indebido.

No se considera incluido en la garantía el consumo de los materiales fungibles.

21. PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva, alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción definitiva hasta tanto la obra no esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Adjudicatario cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía, ni devolver el importe de las retenciones realizadas. Será obligación suya, continuar encargado de la conservación y reparación de las obras en cuestión, siendo aplicable en caso de que el Adjudicatario se negase a realizar los trabajos pendientes, lo especificado al respecto en el artículo "PERIODO DE GARANTIA".

22. RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO

Sin menoscabo de las responsabilidades del Adjudicatario expuestas en otros artículos de este Pliego, será responsable directamente de TODAS Y CADA UNA de las unidades de obra instaladas, no siendo eximente de responsabilidad el hecho de que en el Proyecto figuren unidades de obra de una determinada marca comercial o que durante la ejecución de la obra la Dirección Facultativa imponga una determinada marca. El Adjudicatario, en caso de razonable duda técnica respecto al funcionamiento de una unidad de obra con marca o modelo impuesto, deberá presentar por escrito un informe exponiendo los argumentos que le hacen dudar del futuro buen funcionamiento de esa unidad de obra y propondrá una alternativa valorada de solución.

Si referente a lo anteriormente expuesto, no se llegase a un acuerdo entre Adjudicatario y Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de realizar esa unidad de obra con otra empresa, no pudiendo el Adjudicatario reclamar "lucro-cesante" por esas unidades no realizadas por él.

En este último caso el Adjudicatario sigue siendo el UNICO responsable de toda la obra por él realizada. Si la Dirección Facultativa optase por adoptar la solución propuesta por el Adjudicatario, la responsabilidad de su correcto funcionamiento será igualmente del Adjudicatario.

Pamplona, julio del 2026



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	--	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

PRESUPUESTO

Documento 4

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	OBRA CIVIL Y DESMONTAJES	3.246,98
CAPÍTULO 2	GENERADORES TÉRMICOS	34.158,30
CAPÍTULO 3	REDES GENERALES	20.19
CAPÍTULO 4	CONTROL Y REGULACIÓN	13.00
CAPÍTULO 5	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	167,80
CAPÍTULO 6	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2.009,56
CAPÍTULO 7	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	1.109,64
CAPÍTULO 8	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	294,82
CAPÍTULO 9	CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD	1.330,00
CAPÍTULO 10	INSTALACIÓN DE GAS NATURAL	1.943,10

TOTAL PRESUPUESTO EJEC. MATERIAL	77.466,18
Gastos Generales (7%)	5.422,63
Beneficio Industrial (8%)	6.197,29
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	89.086,11

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 89.086,11 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de ochenta y nueve mil ochenta y seis euros con once céntimos

Pamplona, 3 de agosto de 2.026

Ingeniero Técnico

Fdo. Daniel López Palacios

CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL Y DESMONTAJES

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
1.01	NOTAS PREVIAS (DL0804) Notas Generales: 1.- Se tiene en cuenta los gastos ocasionados por la licencias de ocupación de uso público, la utilización de contenedores de obra o cualquier otro medio auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. 2.- Se tendrá especial cuidado en proteger las partes comunes para evitar daños durante la ejecución de la obra. 3.- Se tendrá en cuenta para la valoración de las diferentes partidas el siguiente orden de los trabajos de desmontajes, de manera que se interrumpa el menor tiempo posible el servicio de calefacción: - Instalación de nuevas calderas de calefacción - Instalación resto de equipos calefacción. - Conexión con tuberías. - Retirada de caldera obsoleta. - Instalación resto de equipos de llenado, AF, etc. 4.- La forma de certificación de la totalidad del presupuesto es a precio cerrado a medición de partidas unitarias, es decir, en el caso de que una unidad de obra no se ejecute no se certificará.			
1.02	TRABAJOS PREVIOS (DL0806) Partida que comprende los desmontajes y retiradas hasta el vertedero controlado de los equipos indicados. En la partida se incluyen los medios auxiliares, las tareas necesarias en caso de su descomposición en partes menores y las tasas por la eliminación de residuos. Los elementos actuales en buen estado de funcionamiento se desmontarán de forma que sean almacenados para su reutilización o como futuros repuestos.			
1	Ud Desmontaje y retirada de caldera actual de gas. Se incluye el quemador y tramo obsoleto de la chimenea. (DL080601)	1,00	687,00	687,00
2	Ud Retirada de todo el aislamiento actual de la sala de calderas. (DL080603)	1,00	320,00	320,00
3	Ud Desmontaje y retirada de tuberías y equipos de los circuitos de calefacción existentes de forma que se dejen preparados para las nuevas conexiones según planos. Incluido el vaciado de la instalación. (DL080604)	1,00	610,00	610,00
4	Ud Desmontaje de instalación eléctrica obsoleta. Se tendrá especial cuidado en la desconexión de elementos con tensión y la manipulación de la derivación general de la sala. (DL080605)	1,00	325,00	325,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.citnavarra.com/csv/8C/LR01PD09TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

1.03	m2	TABIQUE PLADUR PARA CIERRE PUERTA ALMACÉN	(DG0102)	2,58	61,58	158,88
Tabique para formación de vestíbulo de independencia formado por tres placas de pladur tipo F de 15 mm de espesor, a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 70 mm de ancho, a base de Montantes Pladur (elementos verticales), separados entre ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 160 mm. Parte proporcional de materiales: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura. Alma con lana mineral de 60 a 70 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y requisitos del CTE-DB HR. Totalmente montado y reduciendo el hueco de la puerta. Resistencia al fuego: EI 120						
1.04	Ud	PUERTA CORTAFUEGOS EI-30 SIMPLE	(DL0831)	2,00	267,00	534,00
Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 30-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluye retirada de puerta existente. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, probada y homologada.						
1.05	Ud	AYUDAS ALBAÑILERÍA-INSTALACIONES	(DCYA02)	1,00	612,10	612,10
AYUDAS de ALBAÑILERÍA y OBRA CIVIL a las INSTALACIONES que se relacionan, incluyendo los materiales (morteros de cemento o pastas de yeso, elementos metálicos, etc.), mano de obra y medios auxiliares necesarios, comprendiendo entre otros trabajos: acarreos; replanteos; apertura y tapado de rozas; pasos de muros y forjados; apertura de huecos en muros para alojamiento de todo tipo de cuadros y elementos asimilables, picado de solera para paso de desagües, incluso su tapado con obra de fábrica; apertura de huecos en techos y falsos techos para alojar elementos de las instalaciones o sus terminaciones (luminarias, rejillas, ventilaciones, etc); todas las bancadas de hormigón o de otro tipo u otros elementos de apoyo, soporte, fijación y/o anclaje no considerados en otras partidas del presupuesto; protección permanente de todos los elementos de la instalación; sujeción y recibido de anclajes, aparatos, cuadros, mecanismos y conducciones; recibido de soportes, anclajes, guías, incluso las tareas necesarias en cubierta para la colocación de la nueva chimenea y la ventilación; instalación de todas las medidas de protección y seguridad en el trabajo; andamiajes; vigilancia; limpieza esmerada de la zona de trabajo y su entorno; seguro de las obras, instalaciones, equipos y materiales acopiados, etc. Se excluyen sólo las partidas consideradas aparte.						

TOTAL CAPÍTULO 1 : OBRA CIVIL Y DESMONTAJES
3.246,98



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://iisado.citnavarra.es/8CCLR01PD09TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

CAPÍTULO 2. GENERADORES TÉRMICOS

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
2.01	Ud CALDERA CONDENSACIÓN DE DIETRICH EVODENS PRO AMC 115 (DZ0327) Suministro e instalación de caldera de gas mural de condensación de la marca DE DIETRICH EVODENS PRO AMC 115 para calefacción, con homologación CE. Caldera completamente montada con quemador y regulación. Cuerpo de calefacción compacto monobloque de fundición aluminio/silicio de gran superficie de intercambio con resistencia a la corrosión. Incluye quemador de premezcla en inox con superficie de fibras metálicas trenzadas, potencia modulante de 18 al 100% equipado con silenciador a la aspiración del aire. Línea de gas con compuerta antirretorno. Potencia térmica útil con 50/30 °C: 21,2 - 109,7 kW con 80/60 °C: 18,9 - 103,9 kW Carga térmica nominal 115 kW Dimensiones totales Longitud: 500 mm Anchura: 500 mm Altura: 750 mm Peso con aislamiento térmico: 68 kg Presión máx. de servicio: 4 bar Toma salida humos (Ø int): 100 mm Rendimiento estacional: 97,1%(PCS)/108,0%(PCI)% Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, puesta en marcha por servicio técnico oficial y pruebas.	3,00	7.250,00	21.750,00
2.02	Ud KIT NEUTRALIZADOR DE CONDENSADOS (MG0223) Kit Neutralizador de condensados totalmente conectado a la salida del colector de condensados de la caldera.	1,00	450,00	450,00
2.03	Ud KIT COLECTOR HIDRÁULICO CALEFACCIÓN (MG0232) Kit completo de combinación en cascada para 3 calderas De Dietrich Evodens PRO MCA 115, para colocacion alineadas de pie "LV". Incluye: - Botella de equilibrio; - Colector de conexión de la caldera, impulsión, retorno y gas; - Bombas modulantes de caldera; - Kit de conexión con caldera, incluyendo antirretorno multifunción (con llenado, vaciado, aislamiento, seguridad e instalación de vaso), y llave de gas; - Rail de montaje de pie; - Sondas impulsión + vaina, y los cables BUS para la conexión de las calderas. - Aislamiento colector, conexiones hidráulicas, botella comensación, etc. Mano de obra, materiales y medios auxiliares incluidos. Referencia: LV.0312kW.0030	1,00	7.100,00	7.100,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/isy/8C/LR01PD09TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

2.04	Ud	KIT COLECTOR CONEXIÓN DE HUMOS	(MG0233)	1,00	1.650,00	1.650,00
		Suministro e instalación de kit colector completo de conexión de humos para tres calderas De Dietrich Evodens PRO MCA 115. Incluye tramo general horizontal en DN 200, adaptadores para calderas, desagües, abrazaderas, etc. Totalmente montada y operativa. Mano de obra y materiales incluidos.				
2.05	m	CHIMENEA DE INOXIDABLE AISI 316L DN 200	(CHI001)	15,00	142,60	2.142,60
		Suministro y colocación de tubo de salida de humos para su instalación por el interior de la chimenea existente hasta cubierta. Fabricado en acero inox. AISI 316L Marca: Jeremias Modelo: EW-ECO 316 Condensing Diámetro: 500 Servicio: Calefacción Se incluye la parte proporcional de piezas especiales, soportes y uniones. La medición se realizará a cinta corrida sin contar pérdidas por uniones.				
1	Ud	accesorio.....pieza Té 87º con colector hollín Ø200 con conexión a desagüe.	(CHI00101)	1,00	410,20	410,20
2	Ud	accesorio.....finalizador Ø200	(CHI00102)	1,00	146,50	146,50
3	Ud	accesorio.....codo 45º Ø200	(CHI00103)	4,00	84,60	338,40
4	Ud	accesorio.....Soporte de carga regulable L=150 mm DN200	(CHI00104)	1,00	174,20	174,20

TOTAL CAPÍTULO 2 : GENERADORES TÉRMICOS

34.158,30



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDU
NAVARRA

STRALES
10,20
16,50

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

CAPÍTULO 3. REDES GENERALES

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
3.01	Ud REFORMA TUBERÍAS ACERO ESTIRADO CON SOLDADURA CALEFACCIÓN (MG0380) REFORMA TUBERÍAS de ACERO CON SOLDADURA PARA CALEFACCIÓN SEGÚN PLANOS, según DIN 2440, con uniones mediante soldadura, incluyendo como parte proporcional del precio los soportes, los accesorios, piezas especiales, conexiones con redes existentes, imprimación y pintado previamente a su aislamiento y las pruebas. Se realizará una prueba de presión y estanqueidad según marca el RITE. La tubería no podrá ser recibida en tanto las pruebas tanto del material como de su instalación o montaje no sean satisfactorias. Se considera una unidad completa para la reforma hidráulica de toda la sala incluido las conexiones con las redes existentes.	1,00	4.237,00	4.237,00
3.02	Ud SEPARADOR DE MICROBURBUJAS Y LODOS (MG0370) Suministro e instalación de separador de microburbujas y partículas de lodos. Marca: Indelcasa Modelo: Zeparo ZCX 80 Caudal nominal Qnom: 18 m3/h Incluye purgador automático ZUTX 25, captador magnético ZCXM 50-100 y aislamiento ZCXAI 80/100.	1,00	1.850,00	1.850,00
3.03	Ud AISLAMIENTO DE TUBERÍAS CON COQUILLA (DLP212) Aislamiento de tuberías con coquilla de estructura celular estanca de conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K), con barrera de vapor. El precio de la partida incluye explícitamente el aislamiento de todos los elementos singulares intercalados en la tubería tales como codos, derivaciones así como toda la valvulería de corte, regulación, dilatadores, etc. Completamente instalado. Se medirá cómo una partida única para toda la sala de calderas, no incrementándose la medición debido a la presencia de elementos singulares en el trazado de la tubería. Los espesores serán los indicados en el RITE según el diámetro de las tuberías. Marca ARMSTRONG o equivalente Modelo SH ARMAFLEX o equivalente	1,00	1.980,00	1.980,00
3.04	Ud PURGADOR AUTOMÁTICO (MF2820) Ud de purgador automático de boya 3/8".	1,00	44,00	44,00
3.05	VÁLVULAS DE BOLA (FVB010) **Valvulería fabricada para una presión nominal de 16 kg/cm2.			
1	Ud Tipo válvula BOLA (FVB01001) Diámetro (mm) 15	3,00	18,40	55,20
2	Ud Tipo válvula BOLA (FVB01002) Diámetro (mm) 20	10,00	23,54	235,40
3	Ud Tipo válvula BOLA (FVB01003) Diámetro (mm) 25	4,00	29,60	118,40
4	Ud Tipo válvula BOLA (FVB01005) Diámetro (mm) 32	6,00	33,69	202,14



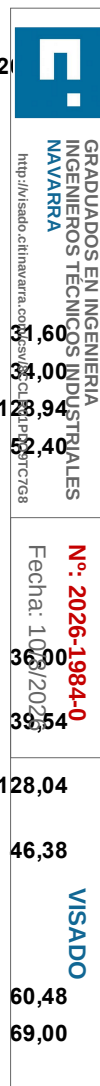
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
<http://sado.citnavarra.com/sv/8C/LR01PD09TC7G8>

Nº: 2026-1984-0

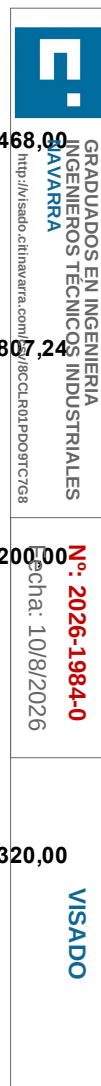
Fecha: 10/8/2026

VISADO

6	Ud Tipo válvula BOLA Diámetro (mm) 40	(FVB01004)	12,00	41,60	499,20
6	Ud Tipo válvula BOLA Diámetro (mm) 50	(FVB01006)	4,00	49,65	198,60
3.06	VÁLVULAS DE MARIPOSA **Válvula de mariposa, incluso bridas, juntas y tornillería bicromatada, totalmente instalada. Marca GOLD o equivalente	(FVM010)			
1	Ud Presión nominal(bar). 16 Diámetro 3" Accionamiento 9 posiciones	(FVM01006)	3,00	89,00	267,00
3.07	VÁLVULAS DE RETENCIÓN, RUBER-CHECK C100 Válvula de retención, incluso tornillería bicromatada, totalmente instalada. Marca RUBER-CHECK o similar Modelo C, TIPO 100	(FVT010)			
1	Ud Diámetro.....1"	(FVT01005)	1,00	31,60	31,60
2	Ud Diámetro.....1 1/4"	(FVT01098)	1,00	34,00	34,00
3	Ud Diámetro 1"1/2	(FVT01003)	3,00	42,98	128,94
4	Ud Diámetro 2"	(FVT01002)	1,00	52,40	52,40
3.08	FILTROS DE AGUA Filtros de agua en Y, con bridas y con cestillo de acero inoxidable 18/8. Marca BYAR o equivalente Presión nominal 16 bar	(MG0350)			
1	Ud Diámetro 25 mm Tipo roscado.	(MG035001)	1,00	36,00	36,00
2	Ud Diámetro 32 mm Tipo roscado.	(MG035002)	1,00	39,54	39,54
3	Ud Diámetro 40 mm Tipo roscado.	(MG035003)	3,00	42,68	128,04
4	Ud Diámetro 50 mm Tipo embridado.	(MG035004)	1,00	46,38	46,38
3.09	VÁLVULAS DE SEGURIDAD 6 BAR Suministro e instalación de válvulas de seguridad según RITE.	(APK250)			
1	Ud Diámetro 25 mm	(APK25002)	2,00	30,24	60,48
2	Ud Diámetro 32 mm	(APK25003)	1,00	69,00	69,00
3.10	APARATOS DE MEDIDA, MARTIN-MARTEN Aparato para medida de temperatura o presión. Marca MARTIN-MARTEN o similar	(FMO010)			
1	Ud Aparato MANOMETRO Modelo FIG 1 Diámetro 80 mm	(FMO01002)	7,00	14,66	102,62
2	Ud TERMÓMETRO Modelo FIG 4/1 Diámetro 100 mm	(FMO01007)	7,00	14,20	99,40
3.11	EMBUDOS RECOGIDA VACIADOS	(FTD030)			
1	Ud Embudo construido en chapa de acero de 3 mm de espeor. Incluso tubería y sifón de PVC D40 hasta conexión a arqueta.	(FTD03001)	3,00	23,33	69,99



3	Ud Ud de embudo construido en chapa de acero de 3 mm de espesor. Incluso tubería y sifón de 1" hasta conexión bote sifónico para recogida de escapes válvulas de seguridad calefacción y agua caliente.	(FTD03011)	3,00	23,33	69,99
3.12	Ud BOMBA (IMPULSIÓN 2 CALEFACCIÓN) Bomba de circulación en línea de rotor humedo marca Grundfos modelo Magna 3 50-80 F PN6/10 o similar para calefacción. Bomba circuladora electrónica de bajo consumo para calefacción. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10C y +110C. Se incluye en el precio el aislamiento específico del fabricante.	(MG0311)	1,00	3.116,00	3.116,00
3.13	Ud BOMBA (IMPULSIÓN 3 CALEFACCIÓN) Bomba de circulación en línea de rotor humedo marca Grundfos modelo Magna 3 40-100 F PN6/10 o similar para calefacción. Bomba circuladora electrónica de bajo consumo para calefacción. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10C y +110C. Se incluye en el precio el aislamiento específico del fabricante.	(MG0312)	1,00	2.468,00	2.468,00
3.14	Ud BOMBA (IMPULSIÓN 5 CALEFACCIÓN) Bomba de circulación en línea de rotor humedo marca Grundfos modelo Magna 3 32-100 F PN6/10 o similar para calefacción. Bomba circuladora electrónica de bajo consumo para calefacción. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10C y +110C. Se incluye en el precio el aislamiento específico del fabricante.	(MG0313)	1,00	1.807,24	1.807,24
3.15	Ud EQUIPO DESCALCIFICADOR DE AGUA Suministro e instalación de equipo descalcificador Monobloc volumétrico estadístico, válvula electrónica, con microprocesador, contador y regulador de dureza residual incorporado. Marca: Klinwass Modelo: Boston (3/4" - 1,8 m3/h) Incluso filtros para sistema de limpieza automática, cuerpo de latón y enlaces roscados. Totalmente instalado y probado.	(DWP159)	1,00	1.200,00	1.200,00
3.16	Ud DESMONTAJE Y MONTAJE SISTEMA EXPANSIÓN CALEFACCIÓN Desmontaje y reubicación de sistema de expansión existente para calefaccion en sala, incluyendo depósito de 500 litros. Incluye desconexión, desplazamiento y conexionado hidráulico. Mano de obra y materiales incluidos. Totalmente montado y operativo.	(MG0310)	1,00	320,00	320,00
3.17	Ud CONEXIONADO SISTEMA DE LLENADO Conexionado del sistema automático de llenado. Incluye desconexión, desplazamiento y conexionado hidráulico. Incluye mano de obra y materiales incluidos.	(ZP0310)			
3.18	Ud SEÑALIZACIÓN Y ETIQUETADO Señalización y etiquetado de los circuitos, de válvulas de corte de las distintas zonas, bombas, sentidos de circulación de agua, etc.	(FZÑ010)	1,00	350,00	350,00
3.19	Ud PRUEBAS COMPLETAS Partida que abarca la mano de obra y materiales necesarios para la realización de las pruebas que determine la Dirección de Obra con el fin de dejar la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento. El instalador entregará un documento en el que se recojan las pruebas realizadas y los valores obtenidos en las viviendas. Totalmente terminadas.	(E45001)	1,00	280,00	280,00



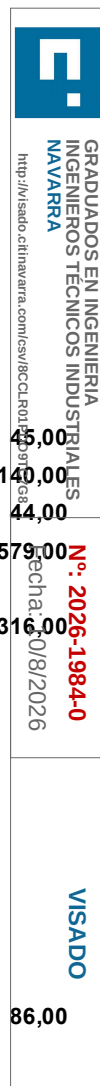
TOTAL CAPÍTULO 3 : REDES GENERALES

20.196,56

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://iisado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

CAPÍTULO 4. CONTROL Y REGULACIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
4.01	Ud PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA SALA (NG0402)	1,00	6.580,00	6.580,00
	Partida de regulación y control de la sala en la que incluye: - CENTRAWebNX 26D Controlador SIN LICENCIA, con pantalla y 26 puntos físicos - TRF63 Transformador Sedical 63VA 230Vac a 24Vac - CENTRAWebNX Licencia básica 100PI, con mantenimiento (licencia) - Programación de regulación. Programación por controlador incluidos los 20 primeros ptos de control. - Programación controlador Niagara (CentraWebNX, Advanced, Essential, Hawk...) - Puesta en marcha controlador Niagara (CentraWebNX, Advanced, Essential, Hawk...) - Gráfica NX (supervisor y controlador). Dibujado y activación de los puntos de control.			
4.02	ELEMENTOS DE CAMPO (WA0300)			
	Sensores y elementos de campo:			
1	Ud Sonda temperatura exterior AUTF/NTC20K (WA030001)	1,00	45,00	45,00
2	Ud Sonda temperatura inmersión KNTF/NTC20K/100 (WA030002)	2,00	70,00	140,00
3	Ud Sonda temperatura inmersión THMS 100 (WA030003)	2,00	22,00	44,00
4	Ud Presostato para líquidos y gases. Gama -0,5 a 6 bar ajustable (WA030004)	1,00	579,00	579,00
4.03	Ud CONTADOR SUPERSTATIC 440 SC5 (DC0813)	1,00	2.316,00	2.316,00
	Suministro y colocación de contador SUPERSTATIC 440 según el caudal y diámetros indicados. Se incluyen en las unidades todas las sondas, vainas, manguitos, etc necesarios para su correcto funcionamiento. Contador de energía térmica Qn= 40 m3/h. Módulo comunicación M-bus. Vaina para alojamiento de sonda. Conexión: DN80 Se tendrá especial cuidado en mantener un flujo laminar para una correcta medida de los equipos. Antes y después del contador habrá un tramo recto de 5 veces el diámetro de la tubería.			
4.04	Ud MÓDULO DE ALIMENTACIÓN 110-230 VAC (DC0811)	1,00	86,00	86,00
	Módulo de alimentación 110-230Vac para integrador Supercal 5. SC5-230V			
4.05	Ud MÓDULO DE COMUNICACIÓN (DC0812)	1,00	194,00	194,00
	Módulo de comunicación RS485 para integrador Supercal 5 (ModBus y BACNet). SC5-MOD-BAC			
4.06	Ud ROUTER CONEXIÓN EXTERNA (DC0814)	1,00	165,48	165,48
	ROUTER D-LINK DWR-953V2 4G AC1200 3 P GIGA 2 ANTENAS RANURA SIM			
4.07	Ud REFORMA SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL SALA (NG0401)	1,00	2.860,00	2.860,00
	Partida para la reforma del sistema de regulación y control existente. Totalmente montado y operativo.			



TOTAL CAPÍTULO 4 : CONTROL Y REGULACIÓN

13.009,48

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://iisado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

CAPÍTULO 5. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
5.01		TUBERÍAS DE PVC, (FTP032) TUBERÍA de PVC, incluso p.p. de empalmes, piezas en Y (pantalones) y resto de piezas especiales, así como p.p. de entronques con arquetas y/o pozos de registro mediante manguitos pasamuros y junta elástica, y acometidas a otros tubos mediante apertura de agujero en éstos con widia, empipa y junta sellada y recibida, clicks, etc.; cortes y despuntes, partiendo de una longitud típica de la caña de 6 m; colocación, (incluyendo las pruebas de estanqueidad hidráulica), completa. En caso de colocarse suspendida, quedan incluidas las abrazaderas y los elementos de suspensión a forjado, pasantes por encima de éste y perpendiculares a la dirección de las viguetas. Marca TERRAIN o equivalente Se medirá deduciendo arquetas o registros a menos que el tubo se coloque pasante por los mismos, en cuyo caso se medirá a cinta corrida, sin duplicidad de nudos.			
1	m	Tipo SERIE F Diámetro 40 mm (FTP03203)	10,00	8,98	89,80
2	m	Tipo SERIE F Diámetro 80 mm (FTP03204)	4,00	19,50	78,00

TOTAL CAPÍTULO 5 : FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

167,80



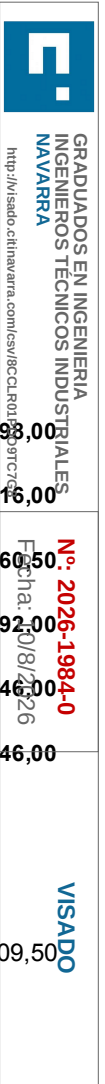
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.citnavarra.com/csv/8CCLEI...>
P00971818

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
6.01	Ud REFORMA DE CUADRO EXISTENTE DE SALA DE CALDERAS (EE1001) Partida para reforma de cuadro eléctrico existente que alberga los elementos de fuerza y control. Se incluye la integración de todos los nuevos componentes y su conexionado, diferenciales superinmunizados, magnetotérmicos, luces de testigo, relés, contactores, etc., e igualmente el desmontaje de aquellos aparatos obsoletos. Totalmente montado y operativo.	1,00	1.251,00	1.251,00
6.02	LINEAS CONEXIÓN (FL1380) Ud de línea de conexión entre cuadro y aparato, realizado con conductores de cobre aislados 0,6/1 kV, bajo tubo de acero enchufable, excepto en conexión a motores bajo tubo de acero flexible en el último tramo. Incluso p.p. de cajas de derivación metálicas, estancas. Las conexiones con las sondas y elementos de control se realizarán según las especificaciones del fabricante.			
1	Ud Aparato BOMBAS (FL138001) Sección mm2: 2x2,5+T	3,00	66,00	198,00
2	Ud Aparato CALDERA (FL138007) Sección mm2: 2x2,5+T	3,00	72,00	216,00
3	Ud Aparato REGUL. CALDERA (FL138008) Sección mm2: 2x1.5+T	3,00	53,50	160,50
4	Ud Aparato TERMOSTATO/SONDA (FL138012) Sección mm2: 2x1.5+T	2,00	46,00	92,00
5	Ud Aparato FLUJOSTATO/PRESOSTATO (FL138098) Sección mm2: 2x1.5+T	1,00	46,00	46,00
6	Ud Aparato VENTILADOR (FL138097) Sección: 2x2,5+T	1,00	46,00	46,00
7	Ud Aparato DESCALCIFICADOR (FL138099) Sección mm2/Tubo mm.. 2x1.5+T		46,00	
TOTAL CAPÍTULO 6 : INSTALACIÓN ELÉCTRICA				2.009,50



CAPÍTULO 7. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
7.01	Ud VENTILADOR CENTRÍFUGO (FL1111) Suministro e instalación de caja de ventilación estanca, de bajo nivel sonoro, fabricada con perfilería de aluminio y chapa prelacada, con doble pared de aislamiento acústico. Funcionamiento: Encendido: - Arrancar el ventilador - Mediante detector de flujo, o presostato diferencial, conectado aguas arriba y abajo del ventilador, se activa un relé temporizado que garantice el funcionamiento del sistema durante 2 minutos antes de la apertura de la válvula de gas. - El relé temporizado da señal de abrir la electroválvula, normalmente cerrada. Apagado: - Paro de la caldera. - Se interrumpe la alimentación eléctrica de la electroválvula de gas. - Continúa el ventilador funcionando mediante un temporizador de forma que se evacue el calor residual. En caso de avería de cualquiera de los mecanismos el sistema debe dar señal de avería parando los generadores y su rearme debe ser manual. Se incluye bancada metálica para apoyo con pernos de anclaje, plenum de chapa, detector de flujo o presostato diferencial, conexiones eléctricas accesorios, programación de la secuencia de funcionamiento indicada y pequeño material, completamente acabado y funcionando. Marca: Soler&Palau o equivalente.			
1	ud Marca: Soler&Palau (FL111101) Modelo: CAB-315 ECOWATT Caudal máx.: 1.910 m3/h	1,00	876,00	876,00
7.02	CONDUCTO CHAPA TIPO "METU-SYSTEM" (FL1112) Conducto de chapa galvanizada. Incluso parte proporcional de soportes, codos, cambios de dirección y salida de ramales. Cierre angular y uniones entre tramos mediante escuadras y bridas de ángulo. Clase según UNE B3 (500 Pa). Marca METU SYSTEM o equivalente			
1	m2 Conexión a realizar entre el conducto existente de obra y el (FL111201) ventilador prescrito según planos. Espesor (mm) 0,62	6,00	38,94	233,64

TOTAL CAPÍTULO 7 : INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
1.109,64



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

VISADO

CAPÍTULO 8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
8.01	Ud MANGUITO CORTAFUEGOS Suministro e instalación de collarín cortafuegos intumescenten tipo EI-120 para instalar en tuberías bajantes. Incluye pequeño material, montaje y certificación.	(DG0101) 1,00	294,82	294,82

TOTAL CAPÍTULO 8 : PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8>

Nº: 2026-1984-0
Fecha: 10/8/2026

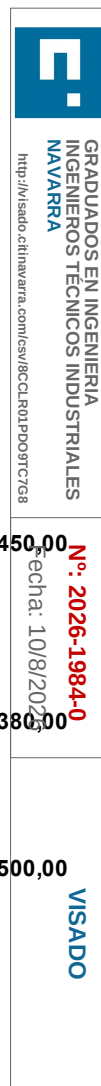
VISADO

CAPÍTULO 9. CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
9.01	NOTA PREVIA (AO9999) El adjudicatario de la instalación incluirá dentro de sus precios el importe correspondiente a los conceptos señalados en el Pliego de Condiciones y no presupuestados específicamente y especialmente los siguientes: ASISTENCIA TÉCNICA: Asistencia técnica durante el tiempo de realización de la misma hasta su finalización y puesta en servicio. DOCUMENTACIÓN: Incluye los trabajos necesarios para la realización y presentación a la Dirección de Obra para su aprobación de: - Planos y cálculos de las reformas de instalaciones que se produzcan durante la obra. - Catálogos y documentación que solicite la Propiedad y la Dirección de Obra. - Documentación "as built" de fin de obra. - Informe final con todas las pruebas realizadas y los resultados obtenidos. - Libro con toda la documentación final, relación de gremios intervinientes y manual de uso y mantenimiento de las instalaciones.			
9.02	Ud LEGALIZACIONES (AO0015) Partida que incluye la preparación y tramitación de toda la documentación necesaria hasta conseguir la legalización completa de todas las instalaciones, incluyendo certificados finales de instalaciones y los certificados de OCA necesarios.	1,00	450,00	450,00
9.03	Ud PUESTA EN MARCHA (AO0016) Partida que incluye los trabajos necesarios para la realización de las pruebas de puesta en marcha de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones de la DFO.	1,00	380,00	380,00
9.04	Ud GESTIÓN Y TRAMITACIÓN DE CAES (AL0018) Partida para preparación de la documentación necesaria para la obtención de los certificados de Ahorro Energético. La empresa instaladora en coordinación con la propiedad preparará cuanto documentación sea necesaria para la obtención de los CAEs, incluyendo: Informes fotográficos, presentación de documentación y certificación, etc.	1,00	500,00	500,00

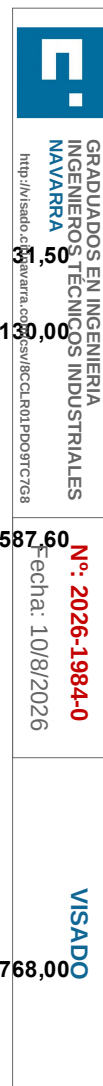
TOTAL CAPÍTULO 9 : CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD

1.330,00



CAPÍTULO 10. INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
10.01	Ud REFORMA CIRCUITO DE GAS NATURAL EXISTENTE (MG1101) Partida para reforma de circuito existente de gas natural en sala de calderas. Incluye desmontaje instalación obsoleta y adecuación de tubería existente, así como conexión con nuevos equipos consumidores. Incluso uniones soldadas, soportaría, pequeño material, piezas especiales y pintado. Totalmente montado y operativo.	1,00	426,00	426,00
10.02	VALVULERÍA PARA GAS NATURAL (FWV010) Ud de valvulería para gas natural homologada totalmente colocada. Marca MERCAGAS o similar			
1	Ud Aparato LLAVE DE BOLA (FLV01007) Diámetro (") 1 1/2"	1,00	31,50	31,50
10.03	Ud REGULADOR PRESIÓN PARA CALDERAS CALEF. (DL1431) Suministro e instalación de regulador previo a la entrada a la caldera con filtro. Modelo: FRG/2MC32 Caudal máx.: 50 m3/h Conexión: 1"1/4	1,00	130,00	130,00
10.04	Ud REUBICACIÓN DE ELECTROVÁLVULA EN ARMARIO ERM GAS (MG1102) Partida para la reubicación de electroválvula de gas natural, actualmente instalada en el interior de la sala, en el armario ERM de gas natural exterior. Incluye el desmontaje y colocación de nuevo elemento en armario, este, será del tipo Atex. Mano de obra y materiales incluidos.	1,00	587,60	587,60
10.05	DETECCION DE GAS NATURAL (MF3635) Sustitución de detectores existentes por nuevos equipos para detección de gas homologada por el M. de Industria y por la compañía suministradora de gas (según exige UNE 60079-29). Incluye los soportes, conexiones, colocación y pruebas. Se aprovechará conexión eléctrica. Totalmente instalada. Marca FIDEGAS o similar			
1	Ud Aparato DETECTOR STANDAR (MF363501) Referencia S/3-2	2,00	384,00	768,00

TOTAL CAPÍTULO 10 : INSTALACIÓN DE GAS NATURAL
1.943,10


 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	--	----------------------

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento 5

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	2
2. DATOS GENERALES	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	2
3.1. Emplazamiento	2
3.2. Descripción general - Obras comprendidas en el proyecto	3
3.3. Medios a utilizar	3
3.4. Accesos	3
4. RIESGO PREVISIBLE	3
4.1. Identificación de los riesgos	3
4.2. Factores humanos	4
4.3. Accidentabilidad estadística	4
5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	5
5.1. Albañilería	5
5.2. Electricidad	6
5.1. Instalación de tuberías	6
5.2. Bajada e izado de equipos	7
6. RIESGOS A TERCEROS	8
7. LOCALES PARA SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES	9
8. MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN	9
9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	9
10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	9
10.1. Tramitación	9
11. LIBRO DE INCIDENCIAS	10
12. PRESUPUESTO	10
13. CONCLUSIÓN	10

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
---	--	----------------------

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud está cumplimentado conforme a las exigencias del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre.

Tiene como objeto establecer las directrices y normas que se deben observar respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros, previsibles durante la ejecución de las obras que se van a realizar para la remodelación de la sala de calderas que abastece de agua caliente para calefacción al colegio CPEIP Mendillorri Infantil de Pamplona.

2. DATOS GENERALES

- Promotor: **Departamento de Educación del Gobierno de Navarra.**
- Proyecto a ejecutar: **Proyecto de reforma de sala de calderas.**
- Emplazamiento: **Semisótano – CPEIP Mendillorri Pamplona (Pamplona).**
- Proyecto realizado por: **Daniel López Palacios, ingeniero técnico industrial nº colegiado 3136.**
- Estudio básico de seguridad realizado por: **Daniel López Palacios, ingeniero técnico industrial.**

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3.1. Emplazamiento

La sala de máquinas se encuentra en un recinto del semisótano, con acceso desde la escalera del colegio y cuenta con una superficie aproximada de 60 m².

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/8CCLR01PDO9TC7G8
Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026
VISADO

3.2. Descripción general - Obras comprendidas en el proyecto

Consiste en la sustitución del actual generador térmico, por un conjunto formado por tres equipos en cascada de mayor eficiencia a gas para el servicio de calefacción, todo ello según se define en el proyecto adjunto, junto con la adecuaciones necesarias de la propia sala.

Con motivo de la instalación de nuevos equipos generadores, se deberán realizar nuevas las tuberías de distribución de la sala, las acometidas eléctricas y de control, así como la instalación de la nueva chimenea hasta cubierta.

3.3. Medios a utilizar

Se utilizarán pequeños equipos y herramientas tales como amoladoras, taladros, y sierras.

3.4. Accesos

El acceso a la sala se realiza desde la escalera del colegio.

No se cree previsible que la empresa contratista deba disponer de suelo público para la ubicación de sus materiales de obra de forma permanente.

4. RIESGO PREVISIBLE

Vamos a analizar a continuación el riesgo previsible que se considera en la ejecución de esta obra visto desde los siguientes puntos de vista: tipo de obra, factores humanos y accidentabilidad estadística.

4.1. Identificación de los riesgos

Las medidas que se van a adoptar en este caso van a consistir en el empleo de la maquinaria y las protecciones individuales adecuadas en cada caso; la correcta señalización y cierre de la obra para evitar el paso de personas ajenas a zona en obras y la retirada inmediata de los escombros, si los hubiera, de forma que en todo momento la obra esté limpia y ordenada. Los operarios deberán llevar las adecuadas protecciones individuales (botas seguridad, guantes, etc..).

La mayoría de los trabajos se realizarán en el interior de la sala de máquinas o en la zona de acceso a la misma, pero, para la instalación de la nueva chimenea, se deberá acceder a dicha cubierta siendo el principal riesgo de la obra que nos ocupa. Su acceso está habilitado pero estos trabajos serán realizados por operarios debidamente formados y deberán estar permanentemente amarrados de forma segura para minimizar los riesgos.

4.2. Factores humanos

El tipo de empresa que se puede esperar que ejecute esta obra será una EMPRESA PEQUEÑA.

Las características de funcionamiento generales de estas empresas son:

- Relación cercana del patrón.
- Trabajadores y maquinaria propia.
- Subcontratación de autónomos y gremios.

En este tipo de empresas la figura clave para el desarrollo de prevención de riesgos en la obra es el jefe de la misma, que será un técnico titulado. Los autónomos o gremios subcontratados carecen totalmente de mentalidad prevencionista.

La PEQUEÑA EMPRESA, dado su contacto directo con la obra, ejerce un mayor control sobre las medidas de seguridad.

Se prevé que el número máximo de operarios que estén trabajando simultáneamente y en el mismo lugar sean 3-4, por lo que no se preen problemas por aglomeración de personal.

4.3. Accidentabilidad estadística

La accidentabilidad estadística en la gran empresa es baja, en la mediana y pequeña empresa es media y en autónomos y gremios baja.

Según datos estadísticos oficiales la tasa de accidentabilidad en la construcción es del 143,5 por mil (la más alta con diferencia de todos los sectores). Siendo la tasa de accidentabilidad:

$$T.A = \text{nº de accidentes con baja} / \text{nº trabajadores}$$

En nuestra obra, suponiendo una media de 3-4 operarios trabajando en ella, será: $TA = 0,035$

Por tanto, no es de prever ningún accidente según la estadística para lo que se tomarán las medidas para que así sea.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

5.1. Albañilería

Los trabajos de albañilería serán principalmente el acondicionamiento de la sala de máquinas, el tendido de tuberías, la apertura de catas para el paso de tuberías o el pintado y recibido de las paredes de la sala.

Riesgos:

- Caída de personas.
- Proyecciones a los ojos.
- Contacto con cemento (dermatitis).
- Inhalación de polvo en cortadoras.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones Individuales:

- Casco.
- Calzado con suela reforzada.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla anti-polvo.
- Gafas anti-impactos.
- Auriculares.

Normas Generales.

- Se mantendrá la obra en buen estado de limpieza eliminando diariamente el escombro.
- El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares.

5.2. Electricidad

La instalación de electricidad se realizará nueva, desinstalando los equipos existentes e integrando los nuevos en un nuevo cuadro de sala, todo ello, junto con sus protecciones eléctricas correspondientes.

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a altura.
- Caídas de objetos.
- Contactos eléctricos en trabajos en tensión.
- Proyecciones o quemaduras por cortocircuitos.
- Cortes por herramientas.
- Abrasión de manos al tirar de conductores.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones Colectivas:

- Andamios o borriquetas s/normas.
- Balizamiento de apoyos.
- Puesta a tierra y protecciones en cuadro.

Protecciones Individuales:

- Casco y calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad pantalla facial para colocar fusibles.
- Guantes de cuero cinturón porta-herramientas.

Normas Generales.

- El tirar de guías o conductores se hará siempre desde el suelo.
- No llevar herramientas en los bolsillos.

5.1. Instalación de tuberías

Se describen los riesgos propios de trabajos derivados de la manipulación de tuberías, y el uso de los medios auxiliares necesarios para su montaje como soldadura oxiacetilénica, eléctrica, radiales, etc.

Riesgos:

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8
Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a altura.
- Caídas de objetos.
- Proyecciones o quemaduras.
- Cortes por herramientas.
- Explosión e incendio.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones Colectivas:

- Andamios o borrhuetas s/normas.
- Balizamiento de apoyos.
- Puesta a tierra y protecciones en cuadro.
- Deberá haber un adecuado nivel de iluminación en la sala durante la ejecución de los trabajos.

Protecciones Individuales:

- Casco y calzado de seguridad.
- Gafas de soldadura o casco protector adecuados para el tipo de soldadura.
- Gafas de protección para trabajos de corte y descascarillado de tuberías.
- Guantes de cuero cinturón porta-herramientas.
- Cinturones de seguridad debidamente anclados para la realización de trabajos en altura.

Normas Generales.

- Las botellas de soldadura permanecerán debidamente atadas en posición vertical.
- Se asegurará la correcta estanqueidad de los equipos de soldadura y que dispongan de válvulas de retroceso.
- Próximo al puesto de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo.
- Se prohibirá fumar dentro de la sala.
- Se mantendrá la obra en buen estado de limpieza eliminando diariamente la suciedad generada.

5.2. Bajada e Izado de equipos

Los trabajos propios para la manipulación de los equipos a desmontar y montar se harán con especial cuidado atendiendo a las indicaciones señaladas.

Para el desmontaje de los equipos actuales se desmontarán en diferentes piezas procediendo a su partición si fuera necesario.

Riesgos:

- Golpes de la carga por un transporte o manipulación incorrecto.
- Caídas de la carga a distinto nivel en la descarga del transporte de los nuevos equipos o en la retirada de los existentes.
- Vuelco del camión – grúa.
- Caídas de personas a diferentes niveles.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones Colectivas:

- Vallado de la zona donde se vaya a realizar la manipulación de los equipos en el exterior.

Protecciones Individuales:

- Casco y calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero cinturón porta-herramientas.

Normas Generales.

- La manipulación se realizará siempre con un mínimo de dos operarios.
- La carga estará permanentemente vigilada.
- Se asegurará de que el camión está bien apoyado y con espacio suficiente para realizar las maniobras.

6. RIESGOS A TERCEROS

Los trabajos se realizarán como se ha indicado dentro de la sala de máquinas a la que no se permitirá el acceso a personas ajenas a la obra por lo que el riesgo a terceros se considera mínimo.

7. LOCALES PARA SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Los trabajadores que han de participar en la construcción de esta obra utilizarán los aseos de la empresa a la que prestan servicios no siendo necesario habilitar en la obra vestuarios. Las dependencias de la empresa adjudicataria que harán uso los trabajadores estarán convenientemente dimensionados, limpios e higiénicos y cómodos.

No se considera necesario un local como comedor ya que los operarios se desplazan a sus domicilios o al restaurante más próximo para comer. No se utilizarán estos locales para otros usos que los proyectados, especialmente como almacén. Todos los elementos (grifos, desagües, calentadores etc..) estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento.

8. MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN

Se dispondrá en obra, ubicado en las dependencias de los trabajadores, de un botiquín para primeros auxilios conteniendo todo el material necesario. Este botiquín será utilizado para primeras curas y por persona con conocimientos de primeros auxilios.

9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Siguiendo las directrices del Real Decreto 1627/1997 es necesario dotar a la obra, una vez finalizada, de los sistemas técnicos adecuados para poder efectuar, en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación y mantenimiento de las instalaciones.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997, art. 2.7, establece la obligatoriedad por parte del Contratista y de cada empresa interviniente en la obra, de la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

10.1. Tramitación

Estando aprobado el Plan de Seguridad y Salud en las condiciones antes citadas, se presentarán obligatoriamente ante la Consejería de Trabajo un ejemplar del mismo, con la documentación correspondiente a la comunicación de apertura del centro de trabajo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Se entregará un ejemplar al Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra, debiendo estar este ejemplar permanentemente en la obra.

11. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Real Decreto 1627/1997, art.2.13, establece la obligatoriedad que en cada centro de trabajo exista un Libro de Incidencias, que se utilizará como libro de control de ejecución del Plan de Seguridad y Salud en obra. Dicho libro estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, teniendo acceso al mismo la Dirección Facultativa de la Obra, los contratistas y subcontratistas, trabajadores autónomos, responsables en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores y los técnicos de las Administraciones Públicas competentes.

12. PRESUPUESTO

El presupuesto de las medidas contempladas en este estudio, **quedan contempladas como parte proporcional de cada una de las partidas**, por lo que queda reflejado en el presupuesto general de la obra.

13. CONCLUSIÓN

Considero que con la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud y con la puesta en obra de los medios, equipamientos y controles que en él se exponen, se cumple el objetivo de minorar, el riesgo intrínseco de accidentes laborales existente en toda actividad productiva.

Quedamos a disposición de cualquier persona u organismo competente para efectuar cualquier aclaración complementaria que se precise.

Pamplona, julio del 2026



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero Técnico Industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/CSV/8CCLR01PDO9TC7G8	Nº: 2026-1984-0 Fecha: 10/8/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------