

PROYECTO REFORMA INSTALACIONES GENERACIÓN TÉRMICA

Cubo Spa Itaroa - Huarte



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://vsado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC21.259G3
Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO

PROYECTO REFORMA INSTALACIONES GENERACIÓN TÉRMICA – CUBO SPA ITAROA (HUARTE)

Índice

DOCUMENTO 1

1. MEMORIA

- Anexo I: Cálculo de Tuberías de Calefacción y ACS
- Anexo II: Fichas y Certificados equipos
- Anexo III: Cálculo de chimenea
- Anexo IV: Cálculo Línea de BT
- Anexo V: Cálculo de la Red de Gas
- Anexo VI: Justificación CTE-DB HE4 - Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- Anexo VII: Instrucciones de uso y mantenimiento
- Anexo VIII: Gestión de Residuos

DOCUMENTO 2

2. PLANOS

- SI.01: Situación y emplazamiento
- IM.01: Esquema de principio estado actual
- IM.02: Esquema de principio estado reformado
- IM.03: Esquema de principio estado reformado - ACS
- IM.04: Sala de calderas estado actual
- IM.05: Sala de calderas estado reformado
- IM.06: Cubierta

DOCUMENTO 3

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 4

4. PPRESUPUESTO

DOCUMENTO 5

5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	---	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

MEMORIA

Documento 1

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	8
6.1. Generación de agua caliente	8
6.2. Distribución de Calefacción y ACS	9
6.3. Refrigeración	9
6.4. Regulación	10
6.5. Combustible actual	10
6.1. Instalación de autoconsumo	11
7. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN	11
7.1. Generación y distribución de calefacción	12
7.2. Generación y distribución de ACS	13
7.2.1. Cómo funciona este sistema	15
7.3. Generación de refrigeración	16
8. JUSTIFICACIÓN - RD 450/2022 (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN)	17
8.1. AHORRO DE ENERGÍA – HE	17
8.1.1. Limitación del consumo energético – HE 0	18
8.1.2. Condiciones para el control de la demanda energética – HE 1	18
8.1.3. Condiciones de las instalaciones térmicas – HE 2	18
8.1.4. Condiciones de las instalaciones de iluminación – H3	18
8.1.5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) – HE4	18
8.1.1. Generación mínima de energía eléctrica – HE5	19
8.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO – SI	19
8.2.1. Propagación interior – SI 1	19
8.2.2. Propagación exterior – SI 2	20
8.2.3. Evacuación de ocupantes – SI 3	20
8.2.4. Intervención de bomberos – SI 5	21
8.2.5. Resistencia al fuego de la estructura – SI 6	21
8.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN - SUA	21

8.3.1. Seguridad frente al riesgo de caídas	21
8.3.2. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada – SUA 4	21
8.3.3. Secciones SUA 2, 3, 5 6, 7, 8 y 9	22
8.4. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO – HR	22
8.5. SALUBRIDAD – HS	22
8.5.1. Protección frente a la humedad – HS1	22
8.5.2. Recogida y evacuación de residuos – HS2	22
8.5.3. Calidad del aire interior – HS 3	23
8.5.4. Suministro de agua – HS 4	23
8.5.5. Evacuación de aguas – HS 5	23
8.6. SEGURIDAD ESTRUCTURAL – SE	23
9. JUSTIFICACIÓN DEL RITE	23
9.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	24
9.1.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente	24
9.1.2. Exigencia de calidad del aire interior	24
9.1.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS	24
9.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico	25
9.2. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	25
9.2.1. Generación de calor	25
9.2.2. Generación de frío	25
9.2.3. Fraccionamiento de Potencia	25
9.2.4. Rendimiento de calderas	25
9.2.5. Aislamiento Redes de Tuberías	26
9.2.6. Protección de aislamientos	27
9.2.7. Redes de tuberías	27
9.2.8. Eficiencia de bombas	28
9.2.9. Conexiones Bombas	28
9.2.10. Sistema de regulación y control	28
9.2.11. Contabilización de consumos	28
9.2.12. Recuperación de energía	29
9.2.13. Empleo de energías renovables	29
9.2.14. Limitación de la utilización de energía convencional	29
9.2.15. Listado de equipos consumidores de energía	29
9.2.16. Instalación Eléctrica	30
9.2.17. Justificación del sistema elegido	30
9.3. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD	31

9.3.1. Generación de Calor y frío	31
Condiciones generales	31
9.3.2. Sala de máquinas	32
Condiciones generales	32
9.3.3. Sala de Máquinas con generadores a gas	33
9.3.4. Chimenea	33
9.3.5. Contaminación Ambiental	34
9.3.6. Redes de tuberías	34
9.3.7. Seguridad de utilización	36
9.3.8. Protección contra incendios	37
9.3.9. Montaje y Pruebas	37
9.3.10. Pruebas de estanqueidad en las redes de tuberías	37
9.3.11. Prueba de estanqueidad en circuitos frigoríficos	38
9.3.12. Pruebas de libre dilatación	38
9.3.13. Estanqueidad de la chimenea	38
9.3.14. Ajuste y equilibrado	38
10. JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	39
10.1. Condiciones de instalación y emplazamiento	39
10.2. Gas refrigerante utilizado por el equipo	39
10.3. Pruebas	39
10.4. Instalación eléctrica	40
11. INSTALACIÓN DE GAS NATURAL	40
12. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	40
13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	40
14. CONCLUSIÓN	41

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

1. INTRODUCCIÓN

El “SPA & SPORT ITAROA HUARTE”, situado en calle Itaroaburua nº5, de Huarte (Navarra), es un complejo deportivo que dispone de un edificio para la realización de actividades deportivas, Spa y centro termal, y otro contiguo que cuenta con una pista de hielo cubierta climatizada.

El primero de ellos y objeto del presente proyecto, dispone de una sala de calderas para la generación de calefacción y agua caliente sanitaria, además de un espacio en cubierta donde se ubica una enfriadora.



Tras el análisis de las diferentes instalaciones que conforman el edificio, recogidas en la auditoría energética llevada a cabo en el presente 2022 por la empresa que suscribe, se ha decidido la sustitución de varios equipos de generación térmica y la contratación del técnico competente que suscribe, de manera que realice el proyecto para su ejecución y tramitación.

La instalación comprende la sustitución de los actuales generadores de agua caliente para los servicios de calefacción y ACS, con la instalación de nuevos equipos de alta eficiencia, la separación hidráulica entre ambos servicios, la sustitución de la enfriadora que da servicio de refrigeración al edificio, junto con las adecuaciones necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente.

Como se ha indicado, todas estas actuaciones se pretenden llevar a cabo en el edificio principal del Spa y centro termal.

2. OBJETO

Es objeto de este proyecto definir las características técnicas y económicas de la instalación, para la ejecución de la sustitución de los comentados equipos de generación térmica, y su correspondiente tramitación y legalización ante los organismos competentes.

3. TITULAR

El titular de la instalación es el Exm. Ayuntamiento de Huarte. cuyo CIF es el P3112100G y con dirección social en la C/ Plaza San Juan nº1, 31620, de Huarte, Navarra (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 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 60.670-2014 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”.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 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.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002.
- Real Decreto 413/2014, de 10 de junio de 2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Vigente desde 07 de octubre de 2018.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2A.25963	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

- Real Decreto 900/2015, de 10 de octubre de 2015, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo. Revisión vigente desde 07 de abril de 2019.
- Norma UNE 100.030:2017 Guía para la prevención de la legionelosis.
- Real Decreto 865/2003 de 4/7 “Prevención y Control de la legionelosis”.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Las instalaciones del centro cuentan con una superficie de más de 3.600 m², distribuidos en dos edificios, uno principal donde se ubica el Spa y las salas multiusos de deporte, y otro donde se encuentra la pista de hielo. El presente proyecto se centra en el primerio de ellos, el cual tiene las siguientes características:

Este edificio dispone de varias salas multiusos deportivas, un spa y balneario, centro de masajes y estética, y un solárium, distribuido en tres plantas sobre rasante para las diferentes actividades, junto con una planta sótano y una entreplanta. En esta última es donde se ubican los equipos de bombeo y depuración de las piscinas.

- En el sótano, se dispone de varias salas de musculación multiusos, junto a estas, la sala de calderas para la generación de calefacción y agua caliente sanitaria, y la de acumulación y bombeo.
- La planta baja cuenta igualmente con varias salas deportivas multiusos, una zona de vestuarios y una sala para alquiler y guardarropa para material de la pista de hielo.
- En planta primera, se localizan las piscinas climatizadas, cabinas del spa, salas de masajes y vestuarios. Bajo esta, se dispone de una entreplanta donde se ubican los equipos de bombeo y depuración de las diferentes piscinas.
- En planta segunda, se encuentra la zona del solárium exterior, una sala para spinning, varias salas de estética y un local donde se ubican los climatizadores tanto de la pista de hielo como de los locales del edificio del Spa.

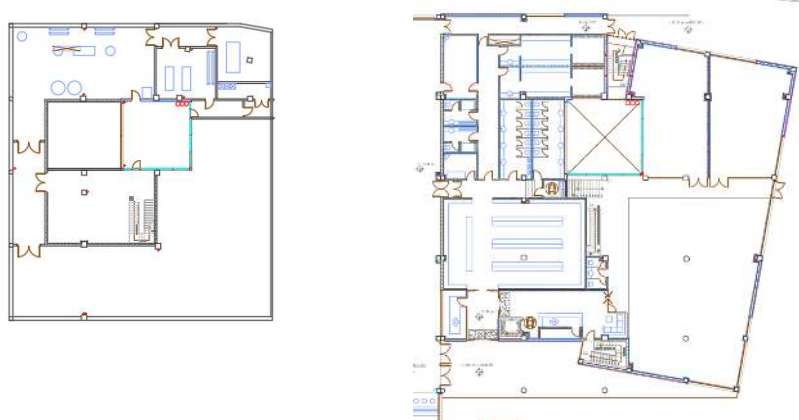


Imagen. Plantas sótano y baja del edificio Spa



Imagen. Entreplanta y planta primera del edificio Spa

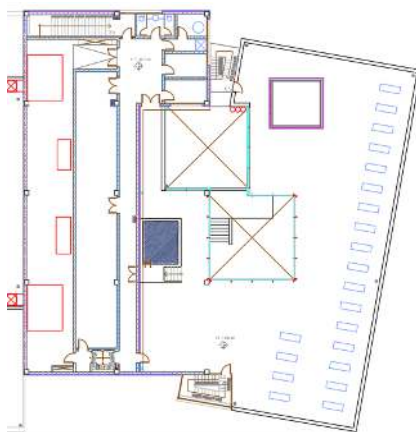


Imagen. Planta segunda del edificio Spa (falta cerramiento de sala de spinning)

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

Las instalaciones del edificio del Spa disponen de un sistema de climatización y ACS formado por los siguientes equipos de generación y distribución:

- Sala de calderas, en el sótano, con dos calderas de gas natural para la generación de calefacción y ACS.
- Enfriadora exterior para la generación de frío de dicho edificio, con circuito de recuperación de energía.
- Sistema de distribución de agua caliente y fría, formado por bombas de rotor seco y tuberías aisladas, para conectar con las unidades climatizadoras o fancoils a cuatro tubos, desde donde distribuir el aire caliente o frío mediante conductos a los diferentes espacios del edificio.

6.1. Generación de agua caliente

Como se ha indicado, la generación de agua caliente se realiza en una sala de calderas ubicada en sótano del edificio y que cuenta con las siguientes características:

- Acceso: Desde la escalera principal del edificio.
- Vestíbulo de independencia: Sí.
- Puertas de acceso: Sí son cortafuegos.
- Ventilación superior: Sí, ventilación natural directamente al patio.
- Ventilación inferior: Sí, ventilación natural directamente al patio.
- Las chimeneas actuales están conducidas a través del patio hasta cubierta.

Se dispone de dos calderas a gas natural para la generación térmica, las cuales se encuentran al final de su vida útil con numerosas reparaciones llevadas a cabo recientemente. Estos equipos tienen las siguientes características:

	Caldera a gas 1	Caldera a gas 2
Marca y modelo	Ygnis LRP 12	Ygnis LRP 9
Potencia térmica nominal (kW)	440 kW	300 kW
Rendimiento (%)	90%	90%
Temperatura máx. servicio	110 °C	110 °C
Presión servicio	4 bar	4 bar
Quemador	Weishaupt WG40N/1-A	Weishaupt WG40N/1-A

Potencia quemador	55 – 550 kW	55 – 550 kW
-------------------	-------------	-------------

6.2. Distribución de Calefacción y ACS

Desde dicha sala se distribuye el agua caliente para calefacción y ACS mediante cinco circuitos, los cuales se indican a continuación:

- Circuito 1: impulsión calefacc. apoyo pista de hielo;
- Circuito 2: impulsión calefacc. recepción, gimnasio y sótano;
- Circuito 3: impulsión calefacc. climatizadores y fancoils Spa;
- Circuito 4: impulsión primario ACS;
- Circuito 5: impulsión primario recuperación circuito piscina.



Cada circuito dispone de una bomba de impulsión doble de rotor seco, velocidad constante y poco margen de regulación.

Para el caso del agua caliente sanitaria, se dispone de dos depósitos de acumulación en serie, de 1.500 litros y 1.000 litros respectivamente, con intercambiador de placas externo.

Del mismo modo, tanto para el circuito primario de ACS como en el de carga o recirculación, disponen de bombas de velocidad constante y poco margen de regulación.

6.3. Refrigeración

Para la refrigeración de este edificio de Spa se dispone de una enfriadora, colocada en la cubierta del edificio, la cual tiene las siguientes características:

	Enfriadora
Marca y modelo	Climaveneta WRAR/B 1002
Potencia Frigorífica (kW)	218 kW
Potencia Calorífica recuperación (kW)	294 kW
Potencia Eléctrica (kW)	115 kW
Número compresores	2
Refrigerante empleado / kg	R407C / 46 kg
Año de fabricación	2005

Este equipo es capaz no solo de generar frío para la temporada de verano, sino que dispone de un circuito de recuperación de energía que permite calentar el agua que posteriormente se introduce en las piscinas climatizadas.

En el caso de que la potencia suministrada por el circuito de recuperación no sea suficiente se apoya con las calderas de gas natural.

Para la distribución del agua fría y/o caliente dispone igualmente de bombas dobles de rotor seco y poco margen de regulación.

6.4. Regulación

El sistema de regulación actual de la sala está realizado mediante una centralita que regula el funcionamiento de la calefacción según las sondas exteriores y el reloj diario programable.

6.5. Combustible actual

El combustible actual de la sala de calderas es el gas natural, dicha instalación se encuentra convenientemente legalizada.

En base a los datos suministrados por la propiedad, se ha podido calcular el consumo anual de gas natural, de aproximadamente 1.525.006 kWh año.

CONSUMO GAS NATURAL			
Mes	Consumo (kWh)		
Enero	183.258	Julio	59.115
Febrero	151.062	Agosto	129.396
Marzo	130.306	Septiembre	110.815
Abril	105.909	Octubre	139.567
Mayo	130.480	Noviembre	151.319
Junio	72.239	Diciembre	161.538
		TOTAL	1.525.006

Para el caso de la enfriadora, esta utiliza energía eléctrica para su funcionamiento. El consumo de este equipo es de 115 kWh.

6.1. Instalación de autoconsumo

La instalación dispone desde el mes de mayo del presente año 2022, sobre la cubierta de la pista de hielo, de una planta de autoconsumo mediante paneles solares fotovoltaicos con una potencia de captación máxima de 100 kWp.



Imagen. Planta fotovoltaica sobre la cubierta de la pista de hielo

7. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN

Se propone instalar para el caso del ACS, un equipo de Aerotermia o bomba de calor para la generación del 100% del ACS demandada por el complejo siendo un mínimo del 70% de manera renovable, según exige el actual Código Técnico de Edificación.

Así mismo, se pretende sustituir el equipo de refrigeración de este edificio, por un equipo nuevo y de mejor eficiencia.

Por último, se propone instalar un conjunto térmico formado por dos módulos de la marca Viessmann en cascada de 280 kW cada uno y destinados a calefacción.

Las características principales de los equipos a instalar son:

- Diseño compacto para su introducción en salas existentes.
- Quemador de premezcla, para el caso de las calderas, con modulación del 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.

7.1. Generación y distribución 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 510 kW térmicos. Por lo que, teniendo en cuenta los coeficientes por pérdidas y un margen de seguridad, se ha optado por un equipo de 560 kW que serán generados mediante dos calderas de condensación a gas de 280 kW cada una.

- Marca: Viessmann
- Modelo: Vitocrossal 100 560 (2 x 280)
- Potencia térmica nominal (80-60 °C): 58 - 516 kW
- Potencia térmica nominal (50-30 °C): 64 - 560 kW
- Rendimiento estacional (50-30 °C): 108%
- Rendimiento estacional (80-60 °C): 97,3%
- Volumen de agua: 360 litros
- Temperatura máxima de servicio: 95°C
- Presión máxima de trabajo: 6 Bar
- Dimensiones (long x anch x alt): 2180 x 1500 x 1500 mm



Imagen. Detalle caldera calefacción

Para el servicio de calefacción se mantiene la distribución existente, con los diferentes circuitos antes descritos, sustituyendo los actuales equipos de bombeo por unos nuevos de rotor húmedo, circulación electrónica de alta eficiencia y gran margen de regulación.

7.2. Generación y distribución de ACS

Para el caso de la instalación de agua caliente sanitaria, se propone la instalación de un equipo de producción renovable como es la aerotermia o bomba de calor colocada en la cubierta y apoyada a su vez por una unidad Booster.



Este sistema consiste en aprovechar la energía del aire para, con ayuda de electricidad, producir agua caliente. Además, se considera renovable ya que por 1 kW eléctrico somos capaces de generar más de 4 kW térmicos.

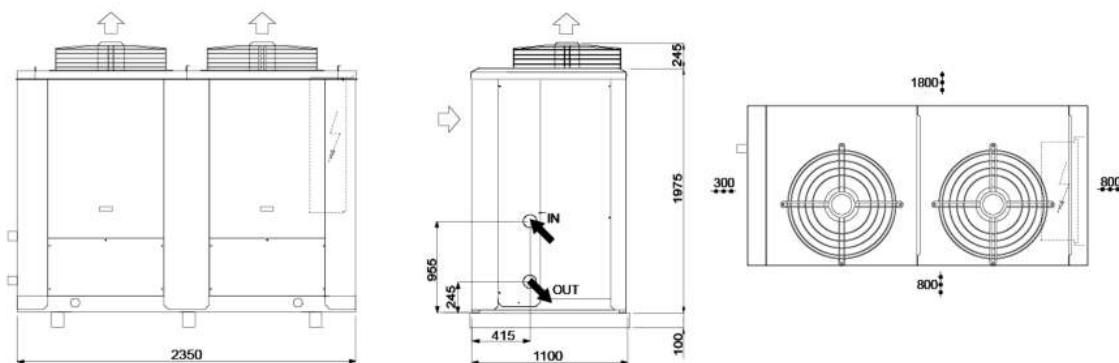
Los equipos seleccionados son dos equipos de aerotermia, el primero condensado por aire y el segundo por agua, también llamado Booster.

En el **Anexo II** se adjuntan las dichas técnicas, junto con el **Anexo VI**, en el que se justifica la contribución de energía renovable para la demanda de ACS del complejo.

Las características de la bomba de calor aire-agua se indican a continuación:

- Marca: KTK Klimatechnik
- Modelo: JWA/WP 071 S/G/P/A
- **Potencia térmica calor: 66 kW**
- Potencia máx. absorbida: 21,9 kW
- COP: 2,97
- SCOP: 3,39
- Eficiencia energética: 133%
- Clase energética: A+
- Refrigerante: R452B
- Compresores: Scroll (2 Uds.)
- Dimensiones (long x anch x alt): 2.350 x 1.100 x 1.920 (mm).
- Peso en funcionamiento: 830 kg.

Nota (): características según UNE EN 14511:2018*



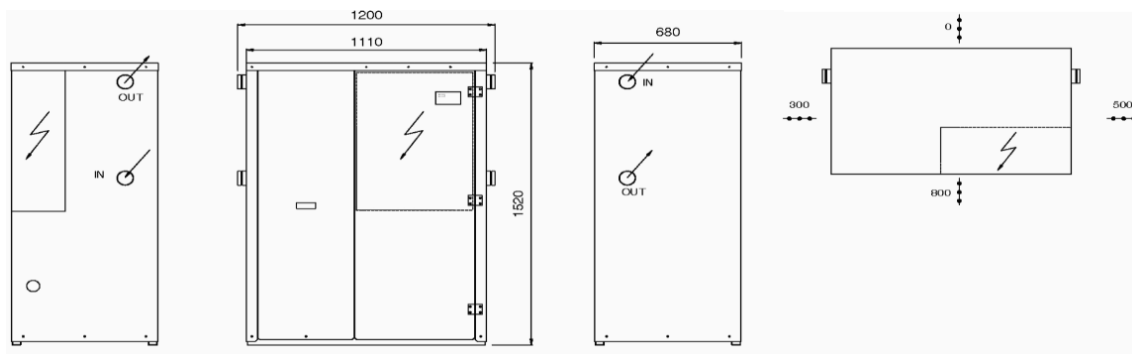
Detalle del equipo de ACS que se va a colocar en cubierta

Las características del equipo agua-agua, se indican a continuación:

- Marca: KTK Klimatechnik
- Modelo: JWH/HT 21-S-Y-P-DP-NS
- **Potencia térmica calor: 37,4 kW**
- Potencia total absorbida: 6,85 kW
- COP: 5,46
- SCOP: 4,82
- Eficiencia energética: 185%

- Refrigerante: R134A
- Compresores: hermético (1 Ud.).
- Dimensiones (long x anch x alt): 1.200 x 680 x 1.520 (mm).
- Peso en funcionamiento: 331 kg.

Nota (): características según UNE EN 14511:2018*



Detalle del equipo tipo Booster que se va a colocar en la sala de máquinas

7.2.1. Cómo funciona este sistema

El funcionamiento de este tipo de instalación comienza con la generación de calor a baja temperatura por parte de la bomba de calor aire-agua situada en cubierta, la cual produce agua de precalentamiento a 45/40°C contra un primer depósito de inercia, de 500 litros.

Del depósito de inercia, se distribuye el agua hacia dos circuitos: un primer circuito para precalentar el agua y acumularla a la temperatura de 45°C, y uno segundo, de evaporación gracias a la unidad tipo Booster. Este equipo agua/agua, para poder obtener agua a alta temperatura (salida del equipo), necesita evapora el agua que le llega a media temperatura, los 45°C de precalentamiento.

Cuando haya demanda de ACS en la instalación y baje la temperatura del depósito de acumulación, deberá arrancar el Booster para producir agua a alta temperatura. Para ello, el primer depósito de inercia deberá estar en consigna, la bomba del evaporador funcionando, y la bomba del condensador funcionando. Y a su vez, en paralelo, el circuito de precalentamiento también deberá funcionar para seguir precalentando el agua de red que entra a la instalación a medida que hay consumo.

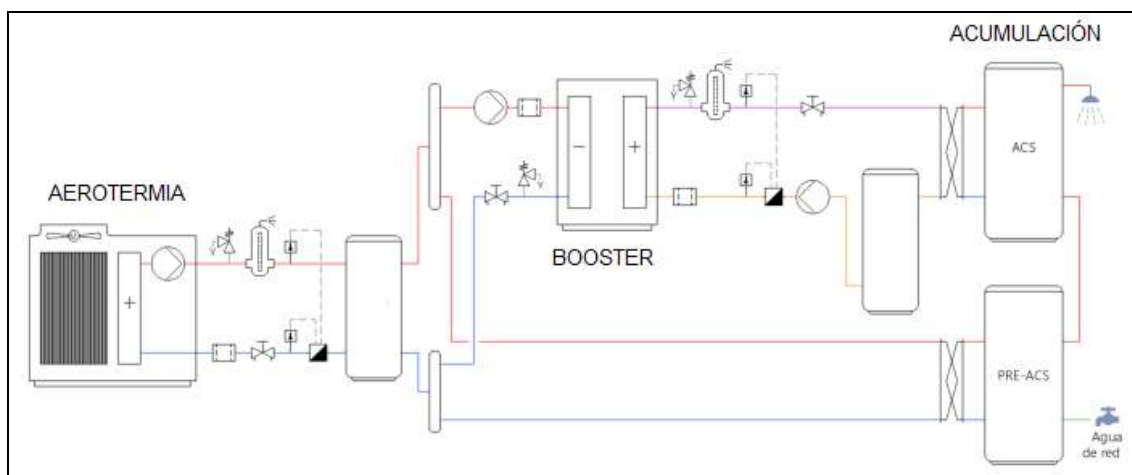


Imagen. Esquema tipo (resumido) instalación de Aerotermia para ACS

Se ha previsto mantener la conexión de emergencia con el colector de calefacción, de manera que en caso de que falle la instalación de ACS, se pueda dar servicio mediante las nuevas calderas.

7.3. Generación de refrigeración

La nueva instalación de refrigeración, que dará servicio al edificio del Spa, se realizará mediante una bomba de calor de la marca Trane de 210 kW. Este equipo tiene una potencia similar a la existente, por lo que se entiende que suficiente para garantizar la demanda.

La instalación planteada consiste en una nueva enfriadora condensada por aire de alto rendimiento y bajo nivel sonoro.

Las características de nuevo equipo de refrigeración se indican a continuación:

- Marca: Trane
- Modelo: CMAF 065 SE AC SN R454B
- Potencia térmica refrigeración: 210,4 kW
- Potencia de recuperación calor: 286 kW
- Potencia máx. absorbida: 75 kW
- EER: 2,84
- Temperatura de trabajo: 7 – 12°C
- Refrigerante: R454B
- Dimensiones (long x anch x alt): 2.500 x 1.993 x 2.410 (mm).
- Peso en funcionamiento: 1.743 kg

Nota (): características según UNE EN 14511:2018*



Al igual que con la unidad existente, este equipo dispone de un circuito de recuperación de energía, que permite recuperar energía durante ciclo frigorífico, y aprovecharla para ceder calor al circuito de agua caliente de la piscina climatizada. En el **Anexo II**, se presenta la ficha técnica de dicho equipo.

8. 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 complejo, de forma que la justificación de los apartados se centra en el cumplimiento del RD en esta sala.

8.1. AHORRO DE ENERGÍA – HE

Según el documento básico HE – Ahorro de Energía, 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.

8.1.1. 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.

8.1.2. 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.

8.1.3. Condiciones de las instalaciones térmicas – HE 2

Esta exigencia se desarrolla en el punto 9 del presente proyecto. En base al criterio de justificación empleado, el sistema de generación instalado mejora como mínimo un **21%** el rendimiento de los actuales equipos.

8.1.4. 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.

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

Como se ha indicado, es de obligado cumplimiento la última versión del Código Técnico de Edificación - Documento Básico de Ahorro de energía, de junio de 2022, en concreto la Sección HE4 – Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

Según se indica en el Anejo F de dicha Sección, para nuestra instalación se estima:

Consumo diario de ACS = 4.850 litros/día.

De modo que, la contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables debería cubrir al menos el 60% de la demanda energética anual estimada anterior (consumo diario inferior a 5.000 litros).

El sistema de generación estará formado por un equipo de Aerotermia colocado sobre la cubierta del complejo que cubrirá, como mínimo, el 60% de la producción del servicio de ACS. Según se especifica en el CTE, al tener un COP superior a 2,5 (3,05) se le considera un sistema renovable. En el **Anexo VI**, se presenta el cálculo justificativo del porcentaje (%) de demanda procedente de energías renovables.

8.1.1. 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. Pese a ello, el edificio ya dispone de una instalación de autoconsumo mediante paneles solares fotovoltaicos colocados en la cubierta, con una potencia pico de 100 kWp.

8.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO – SI

8.2.1. Propagación interior – SI 1

Según la tabla 2.1 del CTE – SI 1, al ser una sala de calderas con potencia útil nominal de más de 600 kW se considera de **Riesgo alto** ($P > 600$ kW).

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

- EI-180 para los elementos separadores con el resto del edificio
- R-180 para la estructura portante
- Vestíbulo de independencia
- 2xEI₂45 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.

Los cierres de las paredes son de bloque de hormigón, que según el CTE corresponde con una resistencia REI-120. Estos se encuentran revestidos con un guarnecido por la cara expuesta, garantizando la resistencia requerida.

Tabla F.2. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón

Tipo de cámara	Tipo de árido	Tipo de revestimiento	Espesor nominal en mm	Resistencia al fuego
Simple	Silíceo	Sin revestir	100	EI-15
			150	REI-60
			200	REI-120
	Calizo	Sin revestir	100	EI-60
			150	REI-90
			200	REI-180
	Volcánico	Sin revestir	120	EI-120
			200	REI-180
		Guarnecido por las dos caras	90	EI-180
			120	EI-180
Doble	Arcilla expandida	Sin revestir	120	REI-180
			200	REI-240
		Guarnecido por las dos caras	150	EI-180
			150	RE-240 / REI-80

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	
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
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_y y l_x son las luces de la losa, siendo $l_y > l_x$.

La sala en la actualidad ya dispone de vestíbulo de independencia, por lo que cumple con una de las condiciones antes mencionadas, al igual que las puertas existentes, siendo estas contraincendios del riesgo requerido.

8.2.2. Propagación exterior – SI 2

La sala dispone de varias aberturas al exterior que funcionan como ventilación superior, como viene indicado en el apartado de planos, para comunicar directamente al patio interior.

8.2.3. 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 4 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 como se indica en el proyecto el recorrido de evacuación se señalizará convenientemente según las normas UNE 23035-1,2,4: 2003.

8.2.4. 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.

8.2.5. 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.

En todo caso, los pilares de la sala de calderas son de hormigón visto con una resistencia al fuego estimada superior a EI180 suponiendo un recubrimiento de la armadura principal de más de 3,5 cm.

8.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN - SUA

8.3.1. 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.

8.3.2. 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.

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

No son de aplicación en la intervención que nos ocupa.

8.4. 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.

En todo caso, los equipos a instalar son sensiblemente más silenciosos que el actual.

8.5. SALUBRIDAD – HS

8.5.1. Protección frente a la humedad – HS1

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

8.5.2. Recogida y evacuación de residuos – HS2

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

8.5.3. Calidad del aire interior – HS 3

En esta reforma no se interviene en el interior del complejo, por lo que no es de aplicación esta sección.

8.5.4. 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 y/o ACS, por lo que no es de aplicación.

8.5.5. Evacuación de aguas – HS 5

No se modifica la instalación de evacuación de aguas existente.

8.6. 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.

9. 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.

9.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

9.1.1. 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 510 kW, teniendo en cuenta que se ha seleccionado un equipo con dos módulos con una potencia total de 560 kW, se entiende que los generadores seleccionados son suficiente para cubrir la demanda energética del edificio.

Del mismo modo, para el caso del agua caliente sanitaria, se ha estimado la instalación de un equipo de Aerotermia o bomba de calor apoyado a su vez por un módulo tipo Booster, más que suficiente para la demanda de la misma según los cálculos del **Anexo VI** adjunto.

Por último, para el servicio de refrigeración, se ha sustituido el actual equipo por uno nuevo de una potencia similar y mejor rendimiento, por lo que se entiende que cumple y será capaz de cubrir con la demanda del edificio.

9.1.2. Exigencia de calidad del aire interior

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

9.1.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS

La preparación del ACS se realiza mediante un equipo de Aerotermia o bomba de calor, que precalienta el agua a 48°C hasta la sala de calderas, donde, mediante un equipo tipo Booster, se termina de calentar hasta la temperatura requerida.

La temperatura del depósito final de ACS cumplirá los requerimientos para el control y prevención de la legionelosis y se han tenido en cuenta las pérdidas por distribución.

Como se ha indicado, se mantiene la conexión de seguridad con el colector de calefacción a modo de emergencia, por lo que, en caso de fallo, no se interrumpiría nunca este servicio.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2A259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

9.1.4. 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 los diferentes locales del complejo no se actúa y sus sistemas actuales de emisión y distribución no se modifican por lo que no debe haber previsiblemente ruido alguno.

9.2. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

9.2.1. Generación de calor

La generación se realiza mediante dos módulos de condensación a gas natural para calefacción instaladas en cascada, y una unidad de Aerotermia mediante bomba de calor para la producción de ACS, según los datos señalados en el punto 7 anterior.

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.

9.2.2. Generación de frío

Para el caso de la generación de frío, se cuenta con una nueva unidad de bomba de calor aire-agua dispuesta en la cubierta del complejo, con una potencia de 210 kW.

9.2.3. Fraccionamiento de Potencia

De acuerdo a la IT 1.2.4.1.2.2, al ser una instalación de más de 400 kW, es necesario fraccionar la potencia. Como se ha descrito, se dispondrá al menos de dos equipos para la producción de calefacción y uno adicional para el de ACS. Del mismo modo, se dispondrá de otra unidad para el caso de la refrigeración.

9.2.4. Rendimiento de calderas

El rendimiento de los nuevos equipos son los siguientes:

- Caldera de gas de condensación - Calefacción:
 - o Rendimiento estacional (50-30 °C): 108%.
 - o NO_x: Clase 6.
- Equipo de Aerotermia – ACS:
 - o SCOP: 3,39
 - o Rendimiento estacional: 133%
 - o Clase energética: A+
- Bomba de calor - Refrigeración:
 - o ERR: 2,84
 - o Clase energética: A+

9.2.5. Aislamiento Redes de Tuberías

Las tuberías nuevas, válvulas, filtros, etc, para la preparación del agua caliente 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)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

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

Lo mismo ocurre para la tuberías de refrigeración (por el exterior de edificios):

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10 .. 0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

9.2.6. 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.

9.2.7. Redes de tuberías

Las nuevas redes de tuberías comprenderán, para el caso de la calefacción, las conexiones entre los circuitos de las calderas y los colectores, y entre estos y las derivaciones existentes dentro de la propia sala de calderas.

Para el caso del agua caliente sanitaria, comprenderán los circuitos desde el equipo de aerotermia exterior y el equipo Booster, instalado en la sala de máquinas. Para esto, se empleará tubería de acero prensado y aislado según indica RITE.

Ya en la sala, se conectarán con las derivaciones de impulsión y recirculación de ACS existentes, junto con las conexiones hidráulicas entre depósitos.

Por último, para el caso de la instalación de refrigeración, únicamente comprende el desmontaje de las tuberías de conexión del evaporador y del circuito de recuperación una vez vaciado el sistema, y la conexión con la nueva enfriadora. Se ha previsto la sustitución de las válvulas de seccionamiento en el caso de que no funcionen correctamente.

Las nuevas tuberías irán convenientemente aisladas con aislamiento de caucho y protegidas con una chapa de aluminio para protegerlas de las inclemencias meteorológicas.

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.

9.2.8. Eficiencia de bombas

Las bombas existentes son de rotor seco, velocidad constante y bajo margen de regulación, por lo que se sustituirán, según el esquema adjunto, por equipos nuevos de bombeo de cuerpo electrónico y bajo consumo energético, pero de rotor húmedo.

9.2.9. Conexiones Bombas

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles, en el caso de ser necesarias.

9.2.10. Sistema de regulación y control

Se ha previsto un sistema de regulación y control para el 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. Este sistema es el propio que viene incorporado con las calderas y/o equipos de Aerotermia.

El sistema de regulación que gestiona la sala controlará la entrada en cascada de cada uno de estos equipos, alternando su funcionamiento en base a las horas de trabajo de cada uno de los módulos.

Del mismo modo, se integrará el nuevo equipo de refrigeración en el sistema de control existente en la instalación.

9.2.11. 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 debe contar con contadores independientes para la sala de gas y de electricidad.

En la actualidad se cuenta con un contador de energía en los circuitos primarios de las calderas, los cuales se aprovecharán. Uno de ellos se instalará en el nuevo circuito primario de las calderas, y el segundo, en el de la nueva enfriadora.

Así mismo, se instalarán dispositivos de medición de la energía térmica adicionales en los circuitos primarios del Aerotermia y Booster del servicio de ACS, en la recirculación de este mismo servicio, y en el circuito de recuperación de la enfriadora.

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

9.2.12. 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.

9.2.13. Empleo de energías renovables

Como se ha indicado, para el cumplimiento de la DB-HE4, se va a proceder a la instalación de un equipo de Aerotermia, por lo que se adjunta el cálculo en el que se realiza la justificación de dicho apartado.

9.2.14. Limitación de la utilización de energía convencional

En nuestro 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.

9.2.15. Listado de equipos consumidores de energía

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

- Caldera 1 calefacción: 27,95 m³/h
- Caldera 2 calefacción: 27,95 m³/h

Los nuevos consumidores eléctricos de la instalación son principalmente:

Aerotermia - ACS	21,5
Booster - ACS	6,85
Bomba de calor - Refrigeración	75
Total (kW)	103,35

9.2.16. Instalación Eléctrica

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

La instalación estará formada por las siguientes partes:

- Nuevas líneas eléctricas a los equipos de generación a instalar, junto con contactores, protecciones diferenciales y magnetotérmicas, así como la maniobra para el funcionamiento completamente automático de toda la instalación.
- Instalación de nuevo cuadro de Aerotermia, en el exterior de la sala.
- Aprovechamiento de línea existente de Enfriadora para le nuevo equipo.
- Conexión entre cuadros, motores y otros receptores.

9.2.17. Justificación del sistema elegido

Equipos de agua caliente:

Los equipos de generación de agua caliente en cuestión, pese a que datan del año 2005, han tenido numerosas averías recientemente, por lo que se recomienda su sustitución. Con las calderas y equipos renovables proyectados, se tiene una eficiencia energética muy superior (en torno al 21%). Como se ha indicado, además, se lleva a cabo la separación hidráulica entre ambos servicios, mejorando aún más el sistema.

- Ahorro económico:

GAS NATURAL ACTUAL			
1.- Consumo energético actual:			
Consumo actual (kWh/año)		1.525.006	
2.- Gasto anual (precio medio 2021)			
	kWh/año	€/kWh	
Consumo	1.525.006	0,077	117.425 €
Total		117.425 €	

GAS NATURAL + AEROTERMIA			
1.- Consumo energético teórico:			
Consumo actual (kWh/año)		1.525.006	
Consumo previsto gas - 50% (kWh/año):		786.903	
Consumo previsto no renov. Aeroterminia (kWh/año)		99.387	
2.- Gasto anual			
	kWh/año	€/kWh	
Consumo gas	786.903	0,077	60.592 €
Consumo eléct.	99.387	0,25	24.847 €
Total		85.438 €	

- Comparativo anual:

	Gas actual	GN + Elect.	Diferencia	%
GASTO ANUAL	117.425 €	85.438 €	-31.987 €	-27,2%

- Reducción de CO2:

	Instalación existente	Instalación propuesta (GN y electricidad)	Diferencia
Energía primaria demandada (kWh)	1.525.006	786.903	99.387
Nivel de emisiones de CO2 kg/h por kW	0,252	0,252	0,521
Emisiones anuales de CO2 (Ton)	384	198	52
			-134

Equipo de refrigeración:

Para el caso de la refrigeración, el equipo propuesto a parte de tener un rendimiento superior es capaz de regular mejor su funcionamiento a cargas parciales, consiguiendo reducir su consumo en torno al 50%.

SUSTITUCIÓN DE ENFRIADORA - EDIFICIO SPA		
DATOS BÁSICOS	Actual	Reformado
Consumo total equipos (kW)	115	75
Rendimiento EER (según fichas técnicas)	1,99	2,84
Horas año	960	960
Horas funcionamiento al 100%	480	192
Horas funcionamiento al 50%	480	576
Horas funcionamiento al 30%	-	192
Energía Anual (kWh)	82.800 kWh	40.320 kWh
	Ahorro	49%

9.3. CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD

9.3.1. Generación de Calor y frío

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.
5. Los generadores de agua refrigerada tendrán, a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

9.3.2. 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.

9.3.3. Sala de Máquinas con generadores a gas

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 primer sótano del edificio, pero con acceso directamente al exterior. Como se ha indicado, esta instalación está convenientemente legalizada y cumple con las exigencias, tanto de ventilación como de detección y corte requeridas en la UNE 60.601

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.

9.3.4. Chimenea

Se ha proyectado una chimenea conjunta para los dos módulos de calefacción. Esta chimenea propuesta tiene las siguientes características:

- * Forma: Circular
- * Construcción: Interior de acero inox. AISI 316L.
- * Velocidad de los humos: Superior a 6 m/sg
- * Longitud: 15 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.

La chimenea será 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 sistema de evacuación tendrá pendiente hacia los generadores 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.

El dimensionado de la chimenea se ha realizado de acuerdo a las indicaciones del fabricante y según los cálculos adjuntos. **Anexo III: Cálculo de las chimeneas.**

9.3.5. 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 200 mg/m³N

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

9.3.6. Redes de tuberías

9.3.6.1. 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)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	15	20

$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

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 DN32 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.

Para el caso de la refrigeración, también se utilizar tubería de alimentación de al menos DN32.

9.3.6.2. 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 DN40, tanto para agua caliente como fría.

9.3.6.3. Expansión

Actualmente los vasos de expansión de la instalación se encuentran en buen estado y no se sustituirán.

Para los nuevos equipos de Aerotermia se deberá contar con dispositivos adicionales que permitan absorber los volúmenes de dilatación del fluido. Para ello, se pretenden instalar los siguientes vasos:

- Vaso de expansión primario de Aerotermia: 250 litros

- Vaso de expansión instalación de Aerotermia: 50 litros

Todos ellos, se han calculado de acuerdo a lo expresado en UNE 100155.

9.3.6.4. Filtración

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

9.3.7. 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.

9.3.8. Protección contra incendios

9.3.8.1. Sectorización

La sala dispone de un vestíbulo de independencia de forma que se independiza la sala del exterior mediante un cerramiento.

9.3.8.2. 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 4 m por lo que se cumple el requisito.

El recorrido de evacuación se señalará convenientemente según las normas UNE 23033-1:2019.

9.3.9. Montaje y Pruebas

9.3.9.1. 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.

Los quemadores se ajustarán a las potencias indicadas por el fabricante y a los rendimientos teóricos.

9.3.10. Pruebas de estanqueidad en las redes de tuberías

9.3.10.1. 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.

9.3.10.2. Prueba de estanquidad y resistencia mecánica

Se realizará una prueba preliminar de estanquidad 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.

9.3.11. Prueba de estanquidad en circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

9.3.12. 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.

9.3.13. Estanquidad de la chimenea

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

9.3.14. 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.

10. JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

El caso que nos ocupa, según el Capítulo I, Artículo 2 “Ámbito de aplicación”, punto 5, el sistema de refrigeración se considera un **sistema compacto** al estar construido completamente de fábrica, sobre una bancada metálica y cargado de gas refrigerante para ser utilizado y probado sin necesidad de conectar partes que contengan refrigerante por lo que se debe aplicar lo dispuesto en la IF-20.

Así mismo, según el Artículo 8 “Clasificación de las instalaciones frigoríficas” la instalación proyectada se considerará Nivel 1, independientemente del gas refrigerante que utilice.

10.1. Condiciones de instalación y emplazamiento

El equipo compacto está situado en un espacio exterior por lo que cumple el requisito.

10.2. Gas refrigerante utilizado por el equipo

El gas refrigerante utilizado es el R454B tiene una clasificación a la seguridad A2L, es decir, tiene baja toxicidad y no es inflamable, para un funcionamiento completamente seguro.

10.3. Pruebas

Las pruebas se ajustarán a lo descrito en el apartado anterior de cumplimiento de RITE.

10.4. Instalación eléctrica

Para la línea eléctrica, se utilizará la acometida existente a la máquina a retirar siendo esta de mayor potencia, por lo que se puede aprovechar debiendo únicamente desconectar el equipo actual y conectar el nuevo.

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.

Así mismo la potencia instalada tras la reforma es inferior a la actual por lo que las ventilaciones actuales son más que suficientes.

Únicamente se reformará el circuito interior para acometer a los nuevos equipos de generación. En el **Anexo V** 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.

En el **Anexo VII** 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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2A.259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

14.CONCLUSIÓN

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

Pamplona, febrero del 2023



Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	--	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/csv/5/KWFK00RC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

CÁLCULO TUBERÍAS

Anexo nº 1



CÁLCULO DE TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE

21031 SUSTITUCIÓN GENERADORES TÉRMICOS - CUBO SPA HUARTE

SERVICIO	POTENCIA TÉRMICA	POTENCIA TÉRMICA	SALTO TERM.	LONGIT. TUBERÍA (ida + retorno)	CAUDAL	CAUDAL	VELOC. MAXIMA	P. CARGA MAXIMA	DIAMET. TUBERÍA	VELOCIDAD REAL	PERDIDAS DE CARGA EN CIRCUITO					
	(kC/h)	(W)	(°C)	(m)	(m3/h)	(l/s)	(m/s)	(mm/m)	(mm)	(m/s)	PER. CARG. REAL (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																
PRIMARIO (Caldera 1 + 2)	481.600	560.000	20	250	24,08	6,69	1,5	20	80	1,33	20,58	6,17	0	1	1,2	8,37
PRIMARIO (1 Ud)	240.800	280.000	20	20	12,04	3,34	1,5	20	65	1,01	15,68	0,38	0,55	0	0,3	1,23
CIRCUITOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA																
Primario Calderas	103.200	120.000	20	15	5,16	1,43	1,5	20	50	0,73	11,72	0,21	0,6	3,7	0,3	4,81
Primario Aerotermia	55.900	65.000	20	15	2,80	0,78	1,5	20	40	0,62	11,16	0,20	0,6	3,7	0,3	4,80
Equipo Booster	32.164	37.400	20	15	1,61	0,45	1,5	20	32	0,56	11,89	0,21	0,6	3,7	0,3	4,81
Carga ACS	103.200	120.000	45	15	2,29	0,64	1,5	20	40	0,51	7,74	0,14	0	1	0,3	1,44
Recirculación	6.880	8.000	5	280	1,38	0,38	1,5	20	32	0,48	8,91	2,99	0	1	0,3	4,29



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO



BOMBA
NECESARIA
(Estimacion
de la
potencia)

(kW)

1,37
0,10

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

FICHAS EQUIPOS

Anexo nº 2

HOJA DE DATOS TÉCNICOS



JWA/EP 071 S/G/P

Unidades polifuncionales a 4 tubos aire/agua con ventiladores axiales, compresores Scroll y intercambiadores de placas



La imagen y las descripciones son solo una muestra de la unidad seleccionada. La configuración real de la unidad puede cambiar dependiendo de las versiones y/o de los accesorios seleccionados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Descripción general.

Unidades polifuncionales condensadas por aire con ventiladores axiales y compresores Scroll para instalación externa, preparadas para el uso en instalaciones de cuatro tubos. Cuentan con dos secciones diferentes, una para la producción del agua refrigerada (lado evaporador) y una para la producción del agua caliente (lado condensador).

Estructura.

Autoportante, realizada en chapa galvanizada con mayor protección obtenida mediante el pintado con polvos poliéster. Los paneles, fácilmente extraíbles, permiten el acceso dentro de la unidad para las operaciones de mantenimiento y reparación.

Compresores.

Scroll con indicador de nivel de aceite. Tienen una protección térmica incorporada y una resistencia cárter. Están montados en soportes antivibratorios de caucho.

Ventiladores.

De tipo axial directamente acoplados a motores trifásicos con rotor externo. En la salida del aire hay una malla de protección contra accidentes.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK08SCA239G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

HOJA DE DATOS TÉCNICOS



JWA/EP 071 S/G/P

Intercambiador lado aire.

Constituido por una batería con aletas de tubos de cobre y aletas de aluminio.

Condensador.

De tipo de placas soldadas de acero inoxidable AISI 316, con un circuito en el lado refrigerante y uno en el lado agua. La resistencia antihielo es de serie.

Evaporador.

De tipo de placas soldadas de acero inoxidable AISI 316, con un circuito en el lado refrigerante y uno en el lado agua. La resistencia antihielo es de serie.

Cuadro eléctrico.

Incluye: interruptor general con bloqueo de puerta; fusibles; relés térmicos de protección de los compresores; termocontactos para los ventiladores; relé de interfaz; bornes para conexiones externas.

Microprocesador.

Para la gestión automática de la unidad, permite visualizar en cualquier instante el estado de funcionamiento de la unidad, controlar la temperatura del agua refrigerada y del agua caliente configurada y la efectiva y, en caso de bloqueo parcial o total de la unidad, identificar los dispositivos de seguridad activados. Las unidades cuentan con una lógica capaz de variar de manera dinámica los parámetros de funcionamiento de la máquina, adaptándolos a las solicitudes de carga reales de la instalación.

Dispositivo electrónico proporcional.

Atenúa el nivel de sonido de la unidad utilizando una regulación continuada de la velocidad de rotación de los ventiladores. El dispositivo también permite el funcionamiento de la unidad en refrigeración hasta temperaturas del aire exterior de -20 °C.

Circuito frigorífico.

Realizado en tubo de cobre, incluye para todos los modelos los siguientes componentes: válvula de expansión termostática electrónica; electroválvula para conmutación; filtro deshidratador; indicador de líquido y humedad; transductor de presión; presostatos de alta y baja presión (calibración fija); válvula de inversión de 4 vías; separador de líquido en aspiración; receptor de líquido; válvulas de retención; válvula presostática en la impulsión del compresor; válvula de seguridad; manómetros digitales de alta y baja presión.

Circuito hidráulico lado refrigeración.

Incluye: evaporador; sonda de trabajo; sonda anticongelante; presostato diferencial de agua; válvula de ventilación de aire manual; drenar el agua.

Circuito hidráulico lado calefacción.

Incluye: condensador; sondas de trabajo; presostato diferencial de agua; válvula de ventilación de aire manual; desagüe.

Notas.

El depósito de inercia tiene que instalarse en ambos los circuitos (agua refrigerada y agua caliente) en el lado usuario. Esto permite evitar un arranque demasiado frecuente de los compresores y la activación de las electro-válvulas.

ACCESSORIES

CC - Control de condensación hasta -20 °C

FI - Resistencia antihielo evaporador y condensador



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/sv/5/KW/FK/00/RCA/2/59/3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

HOJA DE DATOS TÉCNICOS



JWA/EP 071 S/G/P

DATOS TÉCNICOS

Unidad		JWA/EP 071 S/G/P
Refrigerante		R452B
Circuitos frigoríficos	n°	1
Carga refrigerante	kg	16,0

Condiciones de refrigeración

Aire ambiente - Temperatura	°C	35,0
Temperatura ambiente - Humedad relativa	%	50
Fluido		Agua
Temperatura del fluido de entrada	°C	12,0
Temperatura del fluido de salida	°C	7,0
Caudal	l/s	2,97
Pérdidas de carga	kPa	50,9
Elevación	m	0

Rendimiento de refrigeración

Potencia frigorífica	kW	62,1
Potencia absorbida compresores	kW	18,5
Potencia total absorbida (1)	kW	21,9
EER		2,84
SEER (*)		4,21
Eficiencia energética (*)	%	165



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://vsadcc.cifma.navarra.es/servlet/KVWF00RCAL29G3

Nº: 2023-436-0

Féchal 16/12/2023

VISADO

HOJA DE DATOS TÉCNICOS



JWA/EP 071 S/G/P

Condiciones de calefacción

Fluido		Agua
Temperatura del fluido de entrada	°C	40,0
Temperatura del fluido de salida	°C	45,0
Aire ambiente - Temperatura	°C	7,0
Temperatura ambiente - Humedad relativa	%	87
Caudal	l/s	3,19
Pérdidas de carga	kPa	37

Rendimiento de calefacción

Potencia térmica	kW	66,0
Potencia absorbida compresores	kW	17,4
Potencia total absorbida (1)	kW	20,8
COP		3,17
SCOP (**)		3,39
Eficiencia energética (**)	%	133
Clase energética (***)		A+

Condiciones de calefacción + refrigeración

Evaporador

Fluido		Agua
Temperatura del fluido de entrada	°C	12,0
Temperatura del fluido de salida	°C	7,0
Caudal	l/s	2,96
Pérdidas de carga	kPa	50

Condensador

Fluido		Agua
Temperatura del fluido de entrada	°C	40,0
Temperatura del fluido de salida	°C	45,0
Caudal	l/s	3,88
Pérdidas de carga	kPa	40

Rendimiento de refrigeración + calefacción

Potencia térmica	kW	81,4
Potencia frigorífica	kW	61,8
Potencia absorbida compresores	kW	19,9
TER		7,20



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.citma.navarra.es>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

HOJA DE DATOS TÉCNICOS



JWA/EP 071 S/G/P

Compresores

Tipo		Scroll
Número	n°	2
Escalones de parcialización	%	0/50/100
Paso de capacidad mínima	%	50

Sección ventiladores

Batería del intercambiador		Batería con aletas Cu-Al
Tipo		Axial
Número	n°	2
Caudal de aire	m³/s	8,9
Potencia absorbida ventiladores	kW	3,4
Corriente absorbida ventiladores	A	7,2
Presión estática útil de los ventiladores	Pa	0

Sección hidráulica (Lado refrigeración)

Intercambiador de calor		De Placas
Factor de ensuciamiento	m² °C/W	0,0000000
Contenido mínimo en circuito hidráulico	l	590
Conexiones hidráulicas		2"1/2

Sección hidráulica (Lado calefacción)

Intercambiador de calor		De Placas
Factor de ensuciamiento	m² °C/W	0,0000000
Contenido mínimo en circuito hidráulico	l	790
Conexiones hidráulicas		2"1/2

Dimensiones

Longitud	mm	2350
Anchura	mm	1100
Altura	mm	1920

Peso

Peso de transporte	kg	817
Peso en funcionamiento	kg	832



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.cifma.navarra.es/sv/kv/fhp00rcal2303a>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

HOJA DE DATOS TÉCNICOS

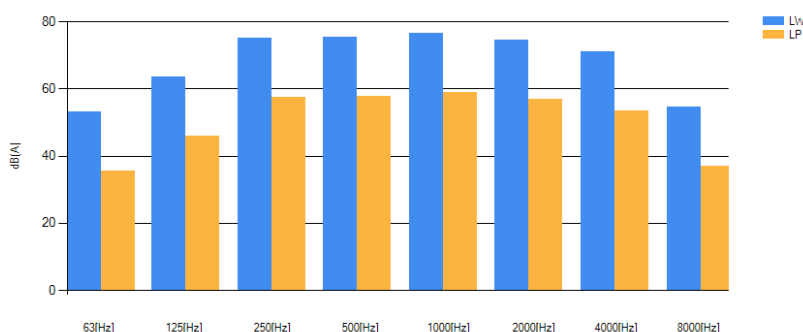


JWA/EP 071 S/G/P

Datos de sonido

Potencia sonora (Lw) (2)	dB(A)	81,9
Presión sonora (Lp) (3)	dB(A)	64,3
Distancia desde la unidad	m	1

Frecuencia	Lw	Lp
Hz	dB(A)	dB(A)
63	53,0	35,4
125	63,5	45,9
250	75,0	57,4
500	75,5	57,9
1000	76,5	58,9
2000	74,5	56,9
4000	71,0	53,4
8000	54,5	36,9
TOT	81,9	64,3



Datos eléctricos

Corriente absorbida	A	41,4
Corriente máxima de marcha	A	54,0
Corriente de arranque máxima de la unidad	A	178,0
Fuente de alimentación	V-Hz-ph	400/50/3
Suministro auxiliar	V-Hz-ph	230/50/1

Notas

- (1) Potencia absorbida compresores y ventiladores
- (2) Potencia sonora según la Norma ISO 3744 y Eurovent 8/1.
- (3) Presión sonora medida en condiciones de campo libre. Valores promedio según la definición de ISO 3744.
- (*) Eficiencia energética estacional de refrigeración a baja temperatura. Según la Reglamentación UE n.º 2016/2281.
- (**) Eficiencia energética estacional de calefacción a baja temperatura con condiciones climáticas promedio. Según la Reglamentación UE n.º 813/2013.
- (***) Clase de eficiencia energética estacional de calefacción a baja temperatura con condiciones climáticas promedio. Según la Reglamentación UE n.º 811/2013.
- El rendimiento ilustrado se obtiene de cálculos teóricos y por tanto, están afectados por las tolerancias.
- El fabricante se reserva el derecho de modificar los datos cada vez que lo considere necesario y sin aviso previo.
- Nota: Datos técnicos y cálculo según UNI EN 14511/2018.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RCAL25963>

Nº: 2023-436-0

Fecha: 10/2/2023

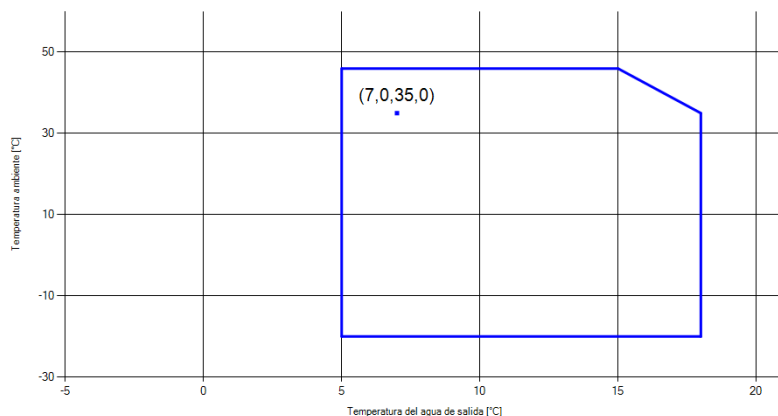
VISADO

HOJA DE DATOS TÉCNICOS

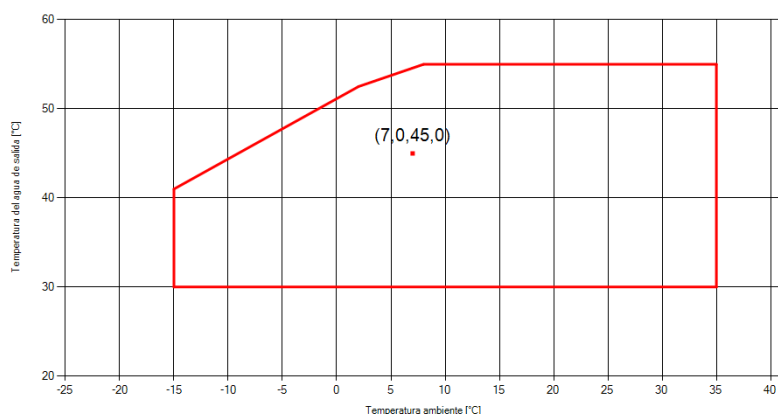


JWA/EP 071 S/G/P

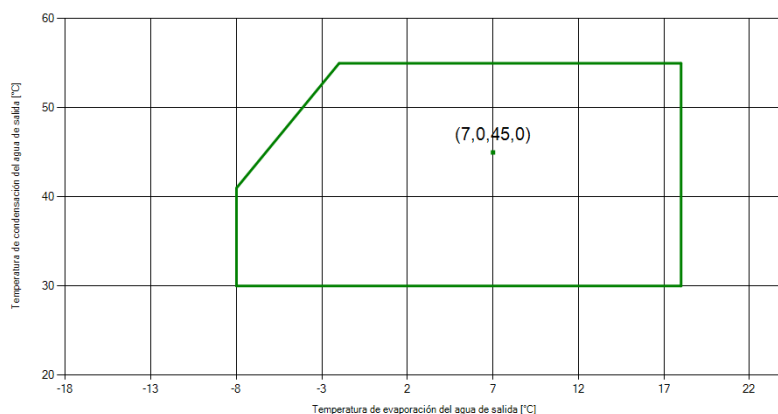
CAMPO OPERATIVO: REFRIGERACIÓN



CAMPO OPERATIVO: CALEFACCIÓN



CAMPO OPERATIVO: REFRIGERACIÓN + CALEFACCIÓN





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.cifnavarra.com/ics/v5/KWFK008/C21.259G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

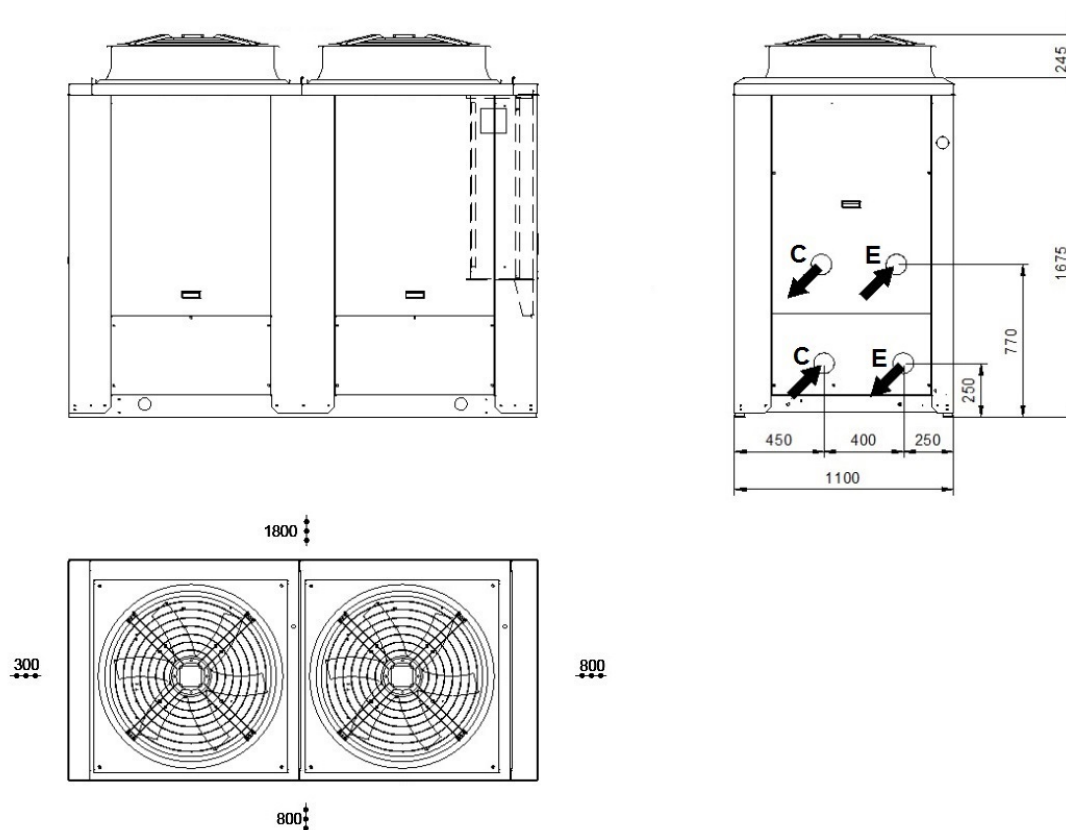
VISADO

HOJA DE DATOS TÉCNICOS



JWA/EP 071 S/G/P

DIBUJOS ACOTADOS



two-k-EP

 INGENIEROS EN INGENIERIA INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L2S9G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO

HOJA DE DATOS TÉCNICOS



JWA/EP 071 S/G/P

FICHA DE PRODUCTO de acuerdo con la Regulación Europea nº813/2013: requisitos de información para calentadores de ambiente con bomba de calor y resistencias combinadas con bomba de calor

Modelo: JWA/EP 071 S/G/P

Bomba de calor de aire-agua: Si

Bomba de calor de agua-agua: No

Bomba de calor de agua salada-agua: No

Bomba de calor de baja temperatura: Si

Equipada con una resistencia adicional: No

Resistencia combinada con bomba de calor: No

Para las bombas de calor de baja temperatura, los parámetros deben ajustarse para aplicaciones a baja temperatura. De lo contrario, los parámetros se ajustarán para aplicaciones de temperatura media. Los parámetros se ajustarán para condiciones climáticas normales.

Artículo	Símbolo	Valor	Unidad	Artículo	Símbolo	Valor	Unidad
Potencia calorífica nominal	Valor nominal	55,34	kW	Eficiencia energética estacional de calefacción ambiente	η_s	132,6	%
Capacidad declarada para calefacción con carga parcial a temperatura interna de 20°C y temperatura externa T_j							
$T_j = -7^\circ\text{C}$	Pdh	48,7	kW	$T_j = -7^\circ\text{C}$	COPd	3,1	-
$T_j = +2^\circ\text{C}$	Pdh	29,33	kW	$T_j = +2^\circ\text{C}$	COPd	3,82	-
$T_j = +7^\circ\text{C}$	Pdh	18,82	kW	$T_j = +7^\circ\text{C}$	COPd	3,59	-
$T_j = +12^\circ\text{C}$	Pdh	8,3	kW	$T_j = +12^\circ\text{C}$	COPd	2,23	-
$T_j = \text{temperatura bivalente}$	Pdh	48,7	kW	$T_j = \text{temperatura bivalente}$	COPd	3,1	-
$T_j = \text{temperatura límite de funcionamiento}$	Pdh	40,22	kW	$T_j = \text{temperatura límite de funcionamiento}$	COPd	3	-
Para bombas de calor de aire-agua: $T_j = -15^\circ\text{C}$ (si $TOL < -20^\circ\text{C}$)	Pdh	-	kW	Para bombas de calor de aire-agua: $T_j = -15^\circ\text{C}$ (si $TOL < -20^\circ\text{C}$)	COPd	-	-
Temperatura bivalente	Tbiv	-7,00	°C	Para bombas de calor de aire-agua: temperatura límite de funcionamiento	TOL	-10,00	°C
Coefficiente de degradación	Cdh	0,90	-	Temperatura límite de funcionamiento del agua de calefacción	WTOL	40,00	°C
Consumo de energía en modos distintos al modo activo				Resistencia adicional			
Modo off	POFF	0,10	kW	Potencia calorífica nominal	Psup	-	kW
Modo off del termostato	PTO	0,39	kW				
Modo standby (suspensión)	PSB	0,10	kW	Tipo de entrada de energía		-	
Modo calentador del cárter	PCK	0,16	kW				
Otros artículos							
Control de la capacidad	fijo/variable	variable		Para bombas de calor de aire-agua: caudal de aire nominal, en espacios abiertos	-	64080	m ³ /h
Nivel de potencia sonora, en espacios cerrados	LWA	-	dB(A)	Para bombas de calor de agua/agua salada-agua: caudal de agua o agua salada nominal, renovación del calor en espacios abiertos	-	-	m ³ /h
Nivel de potencia sonora, en espacios abiertos	LWA	81,9	dB(A)				



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº: 2023-436-0

Fecha: 16/2/2023

VISADO



Unit overview

Unit model	Sintesis™ Balance	
Model	CMAF 065 SE AC SN R454B	
Unit application	Low ambient air temperatures	
Compressor type	Scroll	
Refrigerant	Full refrigerant charge R454B	
Eta s,c / SEER	/	Compliance not applicable
Eta s,h / SCOP	/	Compliance not applicable
SEPR HT		Compliance not applicable
Heat recovery	Heat recovery included	
Free cooling	No option	
Chilled loop hydraulic module	Signal On/Off pump	
Hot loop hydraulic module	Signal On/Off pump	
Unit power supply	400V 50Hz 3Ph	



Project conditions

	Cooling	Heating
Outdoor air dry bulb temperature	35,0 C	7,0 C
Relative humidity		90 %
Fluid entering temperature	12,0 C	40,0 C
Fluid leaving temperature	7,0 C	45,0 C
Fluid type and concentration	Water	Water
Fouling factor	0,017615 m2-deg K/kW	0,017615 m2-deg K/kW
Elevation	0,0 m	0,0 m

Unit performance data

	Cooling	(2)	Heating	(2)
Gross capacity	210,69 kW		222,74 kW	
Net capacity	210,39 kW		223,05 kW	
Gross total absorbed power	74,31 kW		65,91 kW	
Total absorbed power	75,01 kW		66,61 kW	
Gross EER/COP	2,84 EER (kW/kW)		3,380 kW/kW	
Net EER/COP	2,80 EER (kW/kW)		3,350 kW/kW	
Design flow rate	10,04 L/s		10,75 L/s	
Waterside Heat Exchanger Pressure drop	30,8 kPa		29,4 kPa	
Waterside heat exchanger min flow	5,10 L/s		5,30 L/s	
Waterside heat exchanger max flow	16,90 L/s		17,60 L/s	
Maximum flow variation allowed	1,00 L/s		1,08 L/s	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/ce/ver/ver/FK00RCAL259G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO



Heat recovery mode

	Cooling	Heating	Total
Gross capacity	224,75 kW	286,21 kW	510,96 kW
Net capacity	224,45 kW	286,52 kW	510,97 kW
Gross total absorbed power			61,46 kW
Total absorbed power			62,88 kW
Gross TER			8,310 kW/kW
Total Efficiency Ratio (TER)			8,130 kW/kW
Design Flow rate	10,04 L/s	10,75 L/s	
Waterside heat exchanger pressure drop	31,0 kPa	30,9 kPa	
Waterside heat exchanger min flow	5,10 L/s	5,30 L/s	
Waterside heat exchanger max flow	16,90 L/s	17,60 L/s	
Inlet water temperature	12,3 C	38,6 C	
Outlet chilled water temperature	7,0 C	45,0 C	

Acoustic data

Outdoor sound power level					91 dBA			
Outdoor sound pressure level					59 dBA			
Outdoor Sound spectrum (Lw)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
		96 dB	92 dB	88 dB	85 dB	83 dB	77 dB	72 dB

Note: Acoustic data for unit at full load in cooling mode, excluding hydraulic module

General data - refrigerant circuit

Refrigerant	Full refrigerant charge R454B
Number of circuits	2
Number of compressors (circuit 1 / 2...n)	2 / 2
Compressor type	Scroll
Refrigerant charge per circuit	22.5 / 22.5
Oil charge per circuit	12 kg

General data - fan section

Number of outdoor fans	4
Fan type	AC with variable speed
Total nominal airflow at conditions	21,57 m3/s

Electrical data

Unit power supply	400V 50Hz 3Ph
Power factor correction capacitors	With
Start-up current	373,45 A
Maximum running current	120,72 A
Maximum power at maximum current	238,30 kW
Displacement power factor (cos-phi)	0,950

Dimension and weight

Length	2500 mm
Width	1993 mm
Height	2410 mm
Shipping weight	1725 kg
Operating weight	1743 kg

Note: Dimensions and weight include sound attenuation, hydraulic module, heat recovery and/or free cooling - if selected. Image is for illustration purposes only, options may not be shown.

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 N.º: 2023-436-0
 Fecha: 16/2/2023
 VISADO

**Applicable standards**

- (1) According to EN14825:2018, considering average climate
- (2) According to EN14511:2018
- (3) Average sound pressure at 10 meter distance, unit in a free field on a reflective surface; non-binding value calculated from the sound power level
- (4) Sound power measurements in accordance with ISO 9614:2009 (part 1)
- (5) Performance rating out of scope of Eurovent certification program

More information

CMAF Litweb documentation	https://www.trane.com/litweb/Litweb.aspx?#/category/bd13efa5-a5bf-4f0a-afb4-9eab178d9081/range/8300e494-e27f-4c7d-86ff-50808f1ace99/model/59b07358-1f5b-4394-b038-3cb7f65948da/section/0565b9d8-ab9e-4f93-9f0c-ddca408ed710
Model Number	CMAF065DTXXNCXLLWwNBNBXXB1EMA21XLXXXXPX1EXBAA2X AX1AA4XXXXAXXX



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.cifnavarra.com/icsv/5KWFK0QRC2L2S9G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

TECHNICAL DATASHEET



JWH/BH 021 S/Y/P NS

WATER COOLED HEAT PUMPS FOR HOT WATER PRODUCTION AT VERY HIGH TEMPERATURE WITH SCROLL COMPRESSORS AND PLATE EXCHANGERS.



Booster



The picture and the descriptions are only a sample of the selected unit. The real unit configuration can change depending on versions and/or accessories selected.

TECHNICAL FEATURES

General description

Water-cooled heat pumps for indoor installation.

Frame

Self-supporting galvanized steel frame further protected with polyester powder painting. Easy to remove panels allow access to the inside of the unit for maintenance and other necessary operations.

Compressor

Scroll with oil sight glass. They are furnished with an internal overheat protection and crankcase heater, installed on rubber shock absorbers.

Condenser

AISI 316 stainless steel braze welded plate type, with one circuit on the refrigerant side and one on the water side.

Evaporator

AISI 316 stainless steel braze welded plate type, with one circuit on the refrigerant side and one on the water side.

Electrical board

Includes: main switch with door safety interlock; fuses, overload protection for compressors; interface relays, electrical terminals for external connections.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RCAL258G3>

Nº: 2023-436-0

Fecha: 15/12/2023

VISADO

TECHNICAL DATASHEET



JWH/BH 021 S/Y/P NS

Microprocessor

For automatic control of the unit allowing continuous display of the operational status of the unit, control set and real water temperature and, in case of partial or total block of the unit, indication of security device that intervened.

Refrigerant circuit

Made of copper pipe, it includes the following components on all models: electronic expansion valve; filter drier; liquid and humidity indicator; high and low pressure switches (with fixed setting); safety valve.

Source side water circuit

It includes: evaporator; temperature sensors; water differential pressure switch.

User side water circuit

It includes: condenser; temperature sensors; water differential pressure switch.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://sado.cifnnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L2S9G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	--	---------------

TECHNICAL DATASHEET



JWH/BH 021 S/Y/P NS

TECHNICAL DATA

Unit	JWH/BH 021 S/Y/P NS	
Refrigerant	R134a	
Refrigerant circuits	n°	1
Refrigerant charge	kg	2.0

Heating conditions

User side

Fluid	Water	
Inlet fluid temperature	°C	55.0
Outlet fluid temperature	°C	63.0
Flow rate	l/s	1.2
Pressure drops	kPa	10.7

Source side

Fluid	Water	
Inlet fluid temperature	°C	45.0
Outlet fluid temperature	°C	40.0
Flow rate	l/s	1.5
Pressure drops	kPa	23.4

Heating performances

Heating capacity (*)	kW	38.0
Compressors absorbed power	kW	6.7
COP		5.67
SCOP (**)		3.72
Energy efficiency (**)	%	140.8
Energy class (***)		-

Compressors

Type	Scroll	
Number	n°	1
Capacity steps	%	0-100



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isido.clnavarra.com/iesv/5d4fK0RC2t2S9G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

TECHNICAL DATASHEET



JWH/BH 021 S/Y/P NS

Hydraulic section (User side)

Heat exchanger		Plate
Fouling factor	m ² °C/W	0.0000220
Minimum water circuit content	l	500
Water connections		1"1/4

Hydraulic section (Source side)

Heat exchanger		Plate
Fouling factor	m ² °C/W	0.0000220
Minimum water circuit content	l	300
Water connections		1"1/4

Dimensions

Length	mm	1200
Width	mm	680
Height	mm	1520

Weight (PRELIMINARY)

Transport weight	kg	345
Operating weight	kg	359

Sound data

Sound power (Lw) (1)	dB(A)	74.0
Sound pressure (Lp) (2)	dB(A)	58.2
Distance from the unit	m	1



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.cifnavarra.com/ncsv/kvfk00RC2d259G8>

Nº: 2023-436-0

Fecha: 16/2/2023

VISADO

TECHNICAL DATASHEET



JWH/BH 021 S/Y/P NS

Electrical data

Absorbed current	A	12.5
Max running current	A	16.4
Unit max starting current	A	95.0
Power supply	V-Hz-ph	400/50/3
Auxiliary supply	V-Hz-ph	230/50/1

Notes

(1) Sound power according to Standard ISO 3744 and Eurovent 8/1.

(2) Sound pressure measured in free field conditions. Average value as defined by ISO 3744.

(*) Heating capacity according to EU Regulation EN 14511.

(**) Seasonal energy efficiency of heating at medium temperature with average climatic conditions. According to EU Regulation n. 813/2013.

(***) Seasonal energy efficiency class of heating at medium temperature with average climatic conditions. According to EU Regulation n. 811/2013.

The reported performances are obtained from theoretical calculations and therefore affected by tolerances.

The manufacturer reserves the right to modify the data whenever it is considered necessary, without prior notice.



NAVARRA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

http://www.citnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L2S9G3

Nº: 2023-436-0

Fecha: 16/2/2023

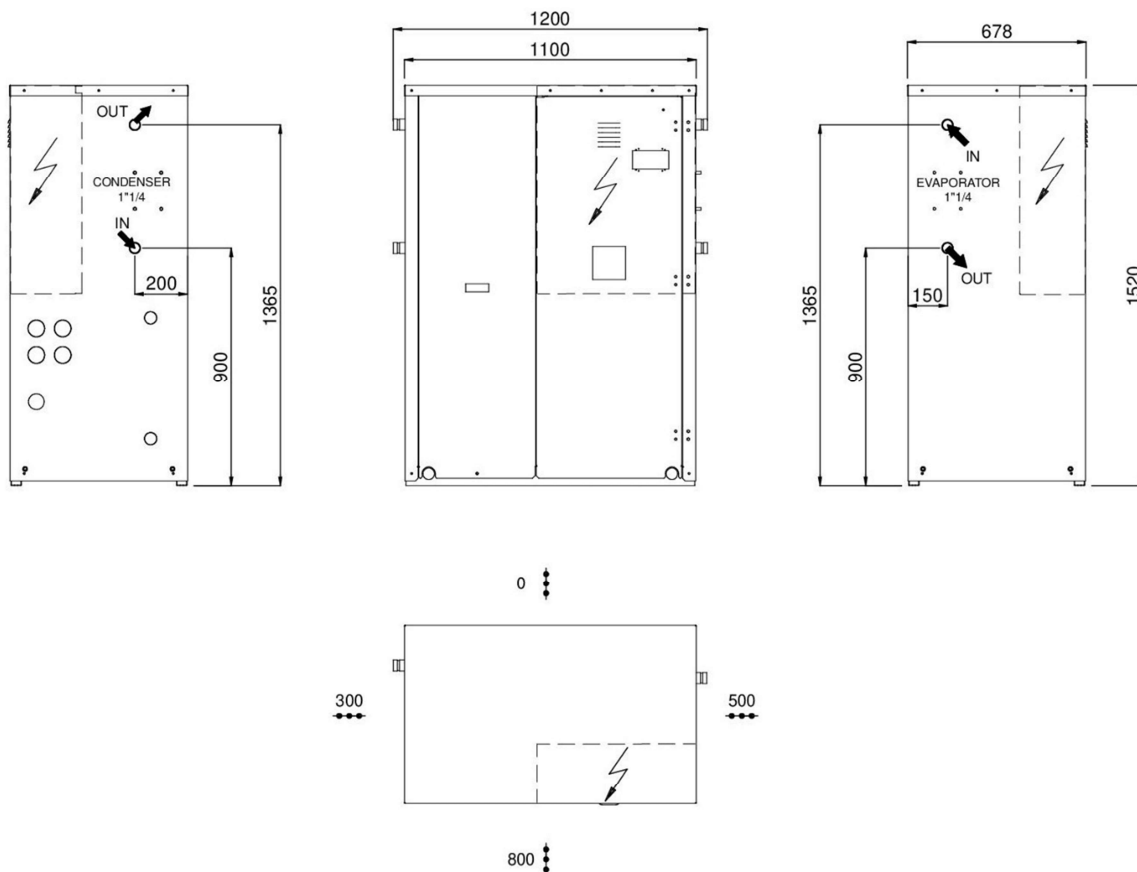
VISADO

TECHNICAL DATASHEET



JWH/BH 021 S/Y/P NS

DIMENSIONAL DRAWING



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L2S9G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO

Datos técnicos de la caldera

Margen de potencia térmica nominal								
P_{cond}: TI/TR = 50/30	kW	16 - 80	32 - 120	32 - 160	48 - 200	48 - 240	64 - 280	64 - 318
P_n: TI/TR = 80/60	kW	15 - 74	29 - 110	29 - 146	44 - 184	44 - 220	58 - 258	58 - 291
Carga térmica nominal	kW	76	113	151	189	226	264	300
N.º de distintivo de homologación		CE-0085CR0391						
Temperatura de servicio admisible	°C	95						
Temperatura de impulsión admisible (= temperatura de seguridad)	°C	110						
Presión máx. de servicio admisible	bar	6						
	MPa	0,6						
Presión mín. de servicio admisible ^{*1}	bar	1						
	MPa	0,1						
Presión de prueba	bar	7,8						
	MPa	0,78						
Dimensiones del cuerpo de la caldera								
Longitud	mm	665	770	770	890	890	1004	1004
Anchura	mm				680			
Altura	mm				1650			
Dimensiones totales incluidos revestimiento, y entrada y retorno de caldera, sin pieza de conexión de caldera								
Longitud	mm	739	862	862	967	967	1085	1085
Anchura	mm				750			
Altura	mm				1650			
Dimensiones de bancada								
Longitud	mm	750	850	850	1000	1000	1100	1100
Anchura	mm	800	800	800	800	800	800	800
Altura	mm	100	100	100	100	100	100	100
Peso								
Peso total unidad	kg	238	295	295	340	340	385	385
Unidad embalada	kg	288	345	345	390	390	435	435
Cuerpo de la caldera	kg	183	230	230	265	265	300	300
Cuerpo de la caldera con palet de transporte	kg	210	260	260	295	295	330	330
Quemador	kg	10	11	11	15	15	15	15
Volumen de agua	l	65	103	103	145	145	180	180
Conexiones								
Impulsión de caldera	PN 6 DN	50	50	50	65	65	65	65
Retorno de caldera	PN 6 DN	50	50	50	65	65	65	65
Toma de seguridad	R	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼
Vaciado	R	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼
Sifón con conducto de vaciado de condensados	mm	20	20	20	20	20	20	20
Índices de humos ^{*2}								
Temperatura (con una temperatura de retorno de 30 °C)								
– Con potencia térmica nominal	°C	45	45	45	45	45	45	45
– Con carga parcial	°C	35	35	35	35	35	35	35
Temperatura (con una temperatura de retorno de 60 °C)		65	65	65	65	65	65	65
Caudal másico (con gas natural)								
– Con potencia térmica nominal	kg/h	120	180	240	300	360	420	477
– Con carga parcial	kg/h	36	54	72	90	108	126	143
Conexión de humos	DN	200	200	200	200	200	200	200
Tiro necesario en	mbar	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Toma de salida de humos	Pa	70	70	70	70	70	70	70



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2023-436-0
VISADO

^{*1} La presión de servicio mínima es absolutamente necesaria para garantizar un funcionamiento seguro. Esta puede garantizarse utilizando un presostato de mínima (en caso de instalaciones de varias calderas, uno por instalación).

^{*2} Valores de cálculo para el dimensionado del sistema de salida de humos según la norma EN 13384, referidos a un 10 % de CO₂ con gas natural

Temperaturas de humos indicadas en valores brutos medidos a una temperatura del aire de combustión de 20 °C.

Los datos relativos a la carga parcial se refieren a una potencia del 30 % de la potencia térmica nominal. Si varía la carga parcial (según el modo de funcionamiento del quemador), se tiene que calcular el caudal másico de humos correspondiente.

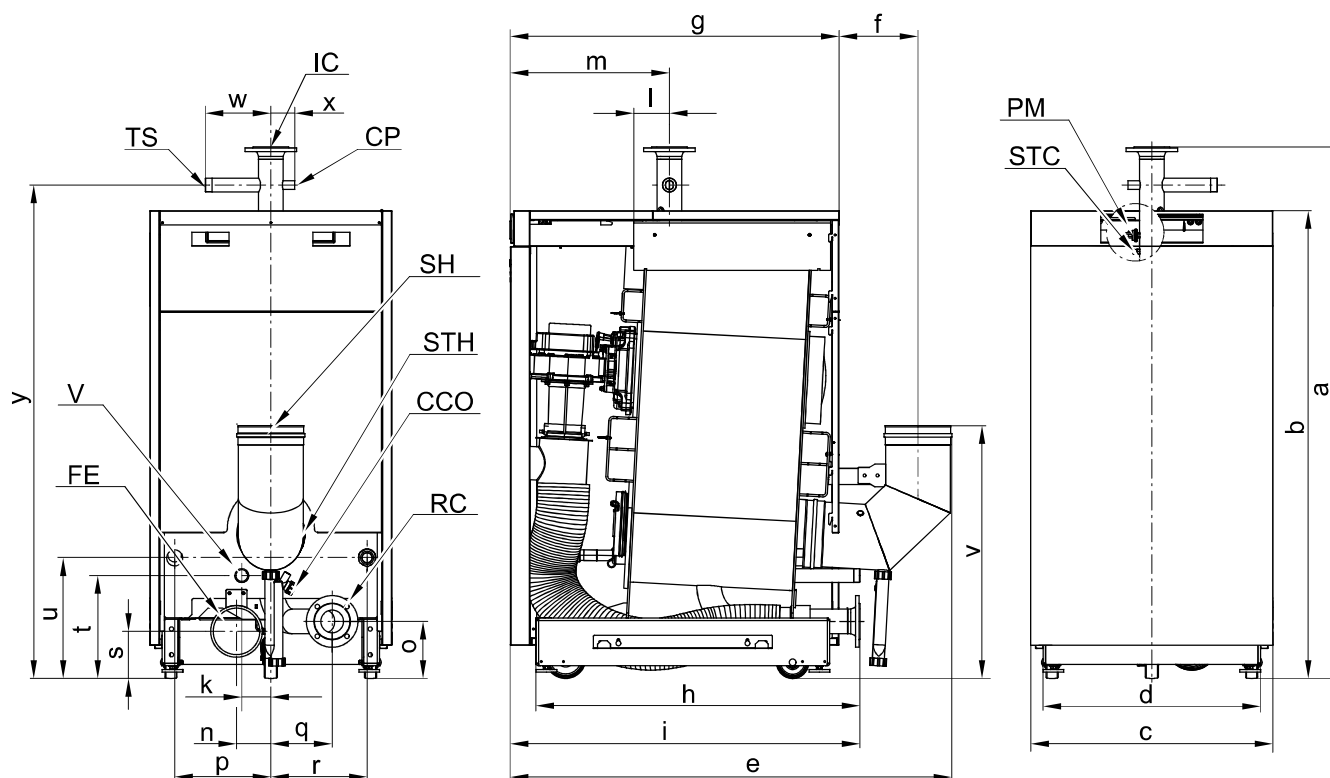
Datos técnicos de la caldera (continuación)

Margen de potencia térmica nominal								
P_{cond}: TI/TR = 50/30	kW	16 - 80	32 - 120	32 - 160	48 - 200	48 - 240	64 - 280	64 - 318
P_n: TI/TR = 80/60	kW	15 - 74	29 - 110	29 - 146	44 - 184	44 - 220	58 - 258	58 - 291
Rendimiento								
Con una temperatura del sistema de calefacción de 50/30 °C	30 %	97,7 (PCS)/108 (PCI)						
Con una temperatura del sistema de calefacción de 80/60 °C	100 %	88 (PCS)/97,3 (PCI)						
Pérdida por disposición de servicio q_{B,70}	%	0,6	0,5	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6
NOx		NOx clase 6, < 56 mg/kWh						

Datos técnicos caldera doble

Potencia térmica nominal	kW	240	320	400	480	560	636
Caldera doble compuesta por 2 calderas, cada una con	kW	120	160	200	240	280	318
Dimensiones totales incluidos revestimiento, y entrada y retorno de caldera, sin pieza de conexión de caldera							
Longitud	mm	862	862	967	967	1085	1085
Anchura	mm			1500			
Altura	mm			1650			
Peso total	kg	590	590	680	680	770	770
Volumen de agua	l	206	206	290	290	360	360

Datos técnicos



SH Salida de humos DN 200
 STH Sonda de temperatura de humos
 CP Colector portainstrumentos
 V Vaciado
 CCO Conducto de vaciado de condensados
 RC Retorno de caldera

STC Sonda de temperatura de caldera R 1/8
 IC Impulsión de caldera
 PM Detector de la presión de flujo para A.C.S. (presostato de mínima)
 FE Funcionamiento estanco (accesorios)
 TS Toma de seguridad (válvula de seguridad)

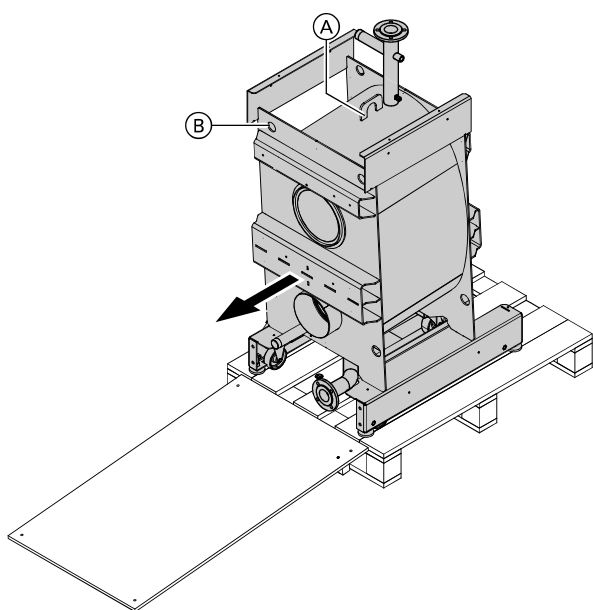
Potencia térmica nominal	kW	Hasta 80	120 y 160	200 y 240	280 y 318
a altura total con IC	mm	1650			
b	mm	1450			

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/5/KW/KF/00/RCA/2.59/63>
Nº: 2023-436-0
 Fecha: 16/2/2023
VISADO

Datos técnicos de la caldera (continuación)

Potencia térmica nominal	kW	Hasta 80	120 y 160	200 y 240	280 y 318
c anchura total	mm	750			
d anchura del cuerpo de la caldera	mm	680			
e longitud total con pieza de conexión de la caldera	mm	1027	1154	1256	1375
f	mm	243	243	248	253
g	mm	683	810	904	1021
h longitud del cuerpo de la caldera con RC	mm	655	770	890	1004
i longitud total sin pieza de conexión de la caldera	mm	739	862	967	1085
k	mm	90			
l	mm	167			
m	mm	492	500	492	
n	mm	107			
o	mm	195	189	183	
p	mm	298			
q	mm	190			
r	mm	298			
s	mm	126	126	146	36
t	mm	337	331	325	19
u	mm	383			
v	mm	800	794	789	83
w	mm	193	193	203	203
x	mm	65	65	74	74
y	mm	1530			

Montaje



La caldera se empuja hacia atrás sobre las ruedas hasta el lugar de emplazamiento. Por tanto, la medida de introducción se corresponde con la anchura de la caldera de 680 mm.

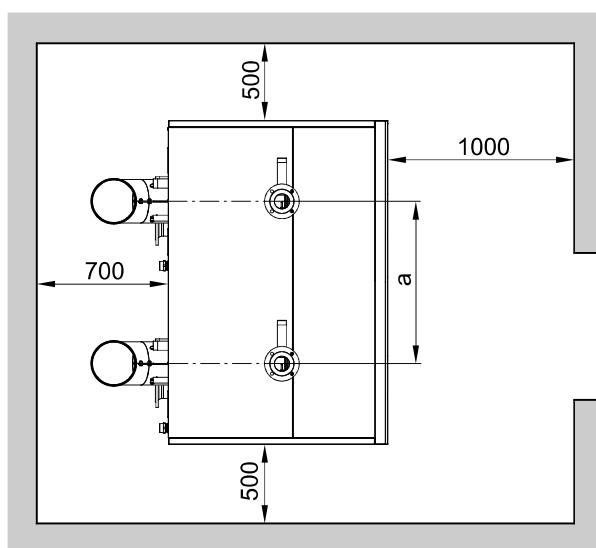
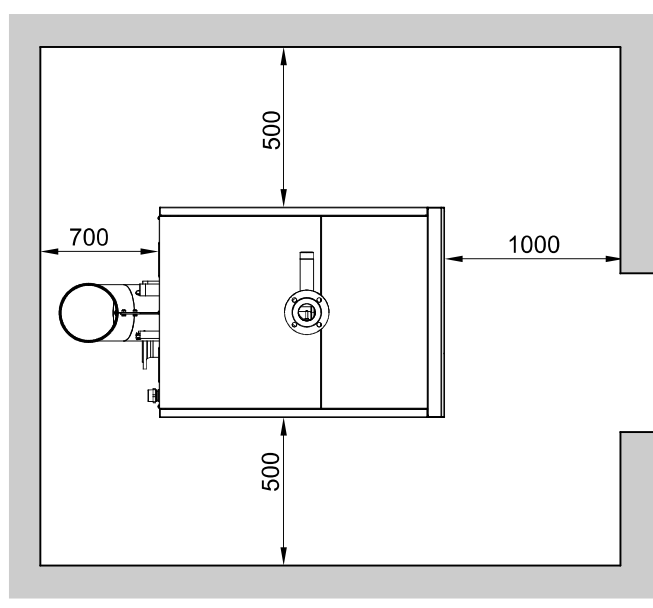
Elementos auxiliares alternativos para el transporte

- (A) Tornillo de argolla
(B) 4 orificios para deslizar las barras (proporcionado por el instalador) como elemento auxiliar para el transporte

Datos técnicos de la caldera (continuación)

Emplazamiento

Distancias mínimas

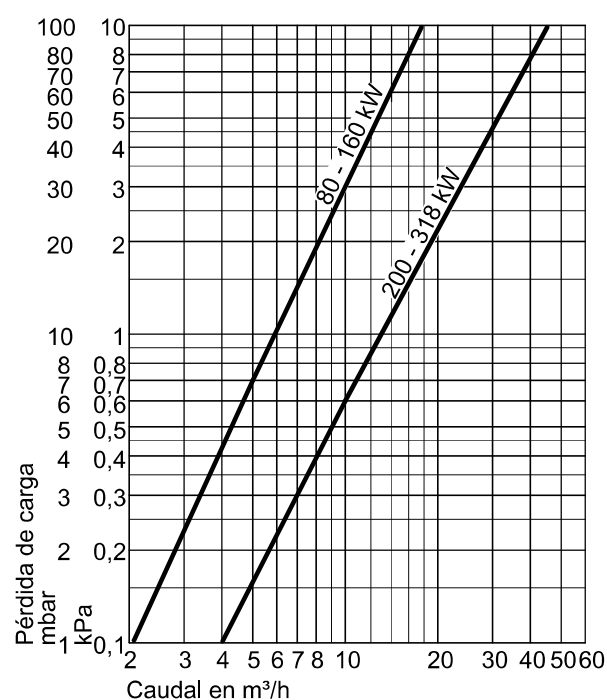


a = 750

Emplazamiento

- No debe haber contaminación del aire por hidrocarburos halogenados clorofluorados (p. ej., presentes en aerosoles, pinturas, disolventes y productos de limpieza)
 - Se debe evitar un ambiente muy polvoriento
 - La humedad del aire debe ser moderada
 - Debe estar protegido de las heladas y bien ventilado
- De lo contrario, podrían producirse averías y daños en la instalación. En locales en los que se prevea contaminación del aire por **hidrocarburos halogenados clorofluorados** solo se puede instalar la caldera de funcionamiento estanco.

Pérdida de carga del circuito primario de caldera



La Vitocrossal solo es adecuada para calefacciones de agua caliente con bomba.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L259G3>

Nº: 2023-436-0

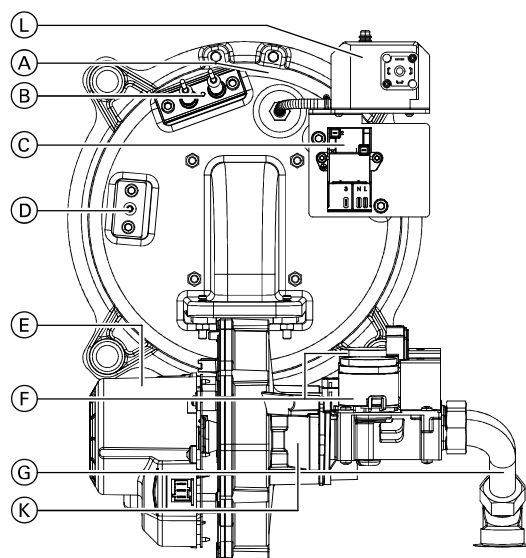
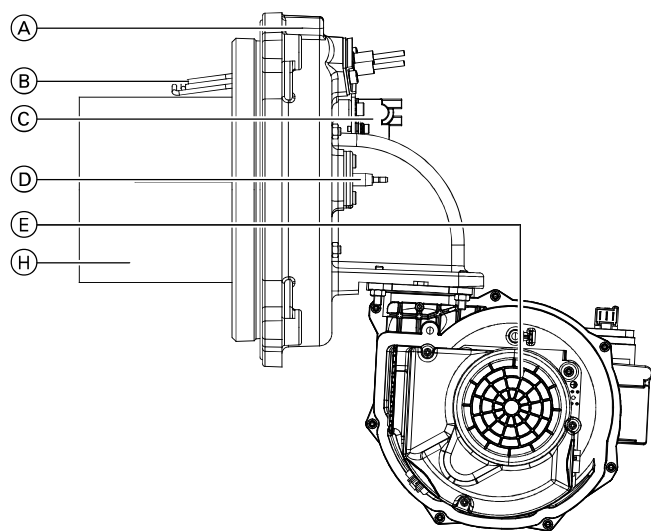
Fecha: 16/2/2023

VISADO

Datos técnicos del quemador cilíndrico Matrix

Datos técnicos

Potencia térmica útil de la caldera T_p/T_R 50/30 °C	kW	80	120	160	200	240	280	318
Caldera doble		240	320	400	480	560	636	
Potencia térmica del quemador, potencia mínima/máxima ^{*3}	kW	15,1/75,5	30,2/113,2	30,2/150,9	45,3/188,7	45,3/226,4	60/264,2	60/300
Modelo de quemador		CI 75/80 kW	CI 120/ 160 kW	CI 120/ 160 kW	CI 200/ 240 kW	CI 200/ 240 kW	CI 280/ 318 kW	CI 280/ 318 kW
N.º de distintivo de homologación	Consultar la caldera							
Tensión	V	230						
Frecuencia	Hz	50						
Potencia consumida								
Con la potencia térmica máxima	W	140,5	130	268	171	279	260	
con potencia térmica mínima	W	19,5	28	28	29	29	26,5	
Modelo	Modulante							
Dimensiones								
Anchura a	mm	463	426	426	463	463	463	
Longitud b	mm	442	481	481	655	655	731	
Altura c	mm	400	273	273	356	356	356	
Peso	kg	10	11	11	15	15	15	
Quemador con regulador de gas								
Presión de alimentación de gas G20/G25	mbar	20/25						
	kPa	2/2,5						
Conexión de gas	R	1	1½	1½	1½	1½	1½	1½
Valores de conexión referidos a la carga máx. con:								
– Gas natural (G20) carga parcial/ carga total	m³/h	1,6/ 7,99	3,19/ 11,98	3,19/ 15,97	4,79/ 19,97	4,79/ 23,56	6,35/ 27,95	6,35/ 31,75
– Gas natural (G25) carga parcial/ carga total	m³/h	1,86/ 9,28	3,71/ 13,92	3,71/ 18,57	5,57/ 23,21	5,57/ 27,85	7,38/ 32,49	7,38/ 36,9



Quemador cilíndrico Matrix de 80 kW

- | | |
|-----------------------------|---|
| (A) Puerta de la caldera | (F) Regulador de gas |
| (B) Electrodos de encendido | (G) Conducto de alimentación de gas |
| (C) Bloque de encendido | (H) Cámara de mezcla |
| (D) Electrodo de ionización | (K) Conexión de entrada de aire |
| (E) Ventilador | (L) Presostato de la cámara de combustión |

^{*3} Equivale a la carga térmica nominal de la caldera.

Accesorios de la caldera (continuación)

Tabla de dimensiones

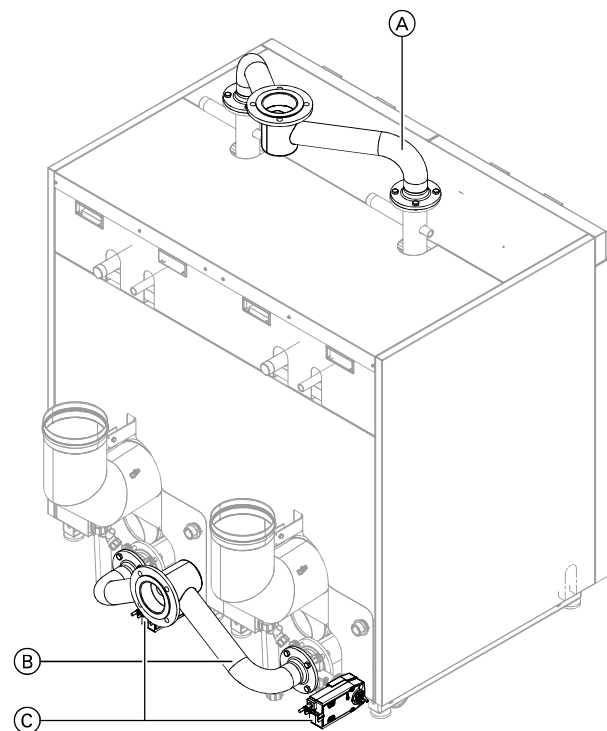
Caldera	kW	240 a 320	400 a 480	560 a 640
Díámetro nominal	mm	150/200	200/250	200/300
a	mm	200	250	300
b	mm	150	200	200
c*4	mm	752 a 958	752 a 1018	752 a 1018
d	mm	842 a 912	715 a 835	765 a 845

Longitud del tubo de salida de humos para una presión de impulsión máx. de 70 Pa

Potencia térmica nominal	Longitud del tubo de salida de humos máx. de 30 m con diámetro:
2 x 120 kW	Ø 200 mm
2 x 160 kW	
2 x 200 kW	Ø 250 mm
2 x 240 kW	
2 x 280 kW	Ø 300 mm
2 x 318 kW	

El tubo de salida de humos ha de tener el mismo diámetro que el colector de humos.

Sistema de conexiones hidráulicas para instalación de dos calderas



- (A) Impulsión
- (B) Retorno
- (C) Válvula de dos vías motorizada

Potencia térmica nominal en kW		Díámetro nominal
Caldera individual	Caldera doble	
120	240	DN 50/80
160	320	DN 50/80
200	400	DN 65/100
240	480	DN 65/100
280	560	DN 65/100
318	636	DN 65/100

El sistema de conexiones también está disponible sin válvula de dos vías motorizada. La válvula de dos vías motorizada también puede suministrarse individualmente.

Otros accesorios

Ver la lista de precios.

Condiciones de servicio

Para los requisitos sobre las propiedades del agua, consultar las instrucciones de planificación.

*4 Zona deslizante al utilizar como colector de humos para 2 calderas individuales conjuntas

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

CÁLCULO CHIMENEA

Anexo nº 3

Informe de cálculo

DATOS:

Cliente	IS Group
Referencia Informe	Cálculo chimenea
Revisión	1
Marca	
Modelo	
Fecha	2022-12-28

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:	No estanca		

	POT. NOM	POT. MIN
- Potencia nominal:	560 kW	58 kW
- Rendimiento:	98 %	106 %
- % CO2:	10 %	10 %
- Caudal másico de humos:	265 g/s	39 g/s
- Temperatura de humos:	65 °C	35 °C
- Sobrepresión / Tiro natural:	70 Pa	70 Pa
- Diámetro de salida de la caldera:	250 mm	





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/5KWF0Q0RC2L259G3>

Nº: 2023-436-0

Fecha: 16/2/23

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: 3 m

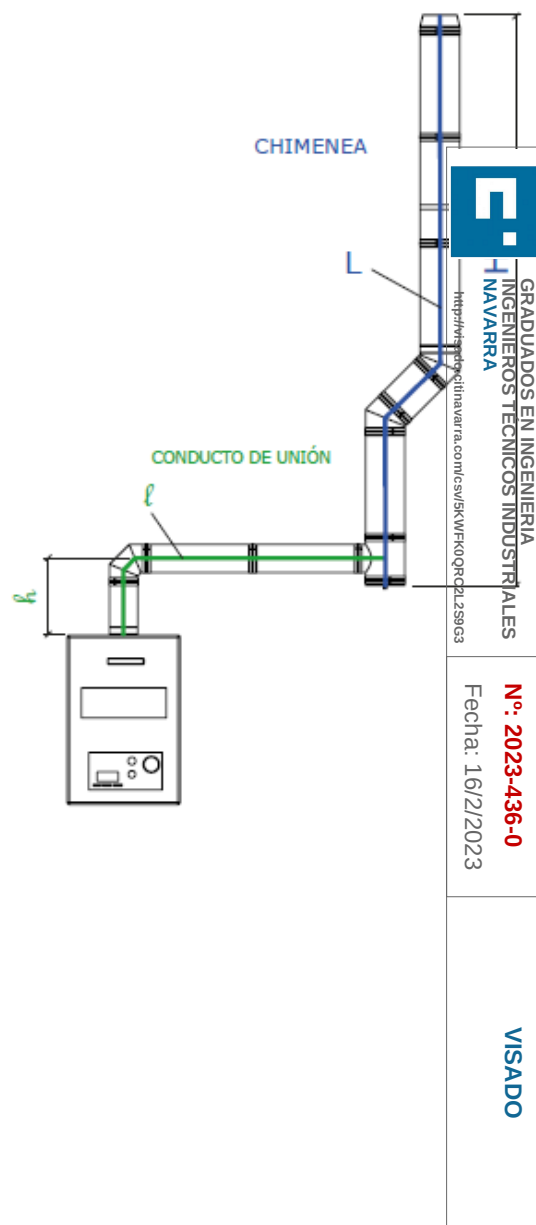
- Altura: 0.5 m

- Espesor de aislamiento: -

- Resistencia térmica: 0 (m².K/W)

- Elementos:

- Codo 90°: 1



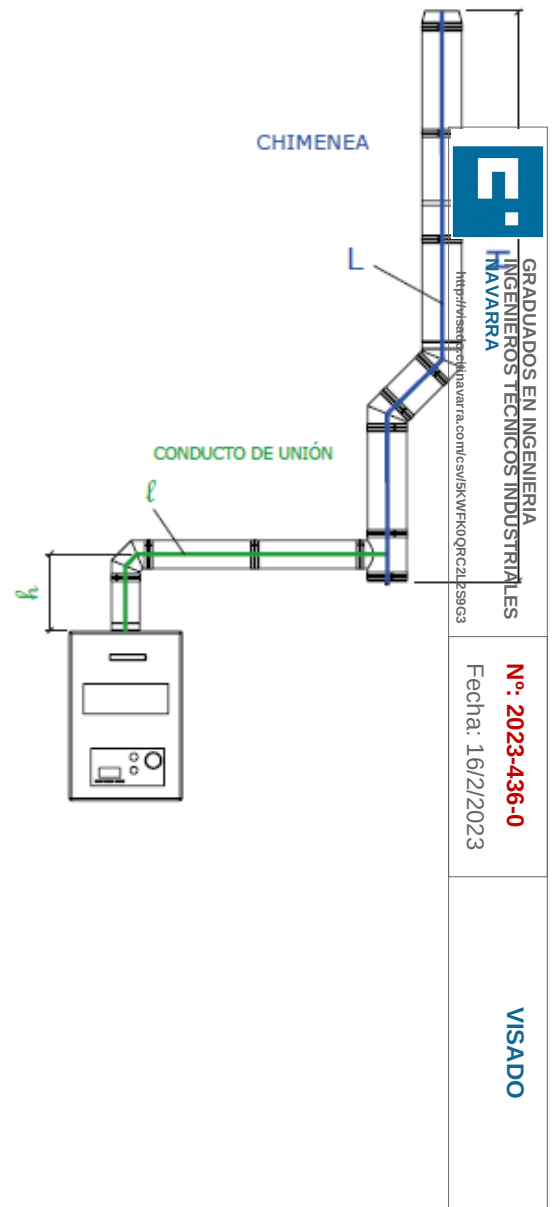
DATOS DE LA CHIMENEA:

- 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: 14 m
- Altura: 14 m
- Espesor de aislamiento: -
- Resistencia térmica: 0 (m².K/W)
- Elementos:
- Conexión al conducto de unión: Te 90°
- Terminal: Antiviento



Resultados de Cálculo:

CONDUCTO DE UNIÓN:

- Diametro Dhv (mm): 250 mm
- Diametro Exterior (mm): 250 mm
- Longitud: 3 m

CHIMENEA:

- Diametro Dh (mm): 250 mm
- Diametro Exterior (mm): 250 mm
- Longitud: 14 m

REQUISITOS DE PRESIÓN:

POTENCIA NOMINAL:

- PZO <= PZOe: 8.59Pa <= 62.15Pa
- PZO <= Pexcess: 8.59Pa <= 200Pa
- PZO + PFV <= PZV excess: 13.44Pa <= 200Pa

POTENCIA MÍNIMA:

- PZO <= PZOe: -5.22Pa <= 67.27Pa
- PZO <= Pexcess: -5.22Pa <= 200Pa
- PZO + PFV <= PZV excess: -5.49Pa <= 200Pa

REQUISITO DE TEMPERATURA:

POTENCIA NOMINAL:

- Tiog >= Tg: 25.76°C >= 0°C

POTENCIA MÍNIMA:

- Tiog >= Tg: 15.44°C >= 0°C

VELOCIDAD DE HUMOS:

- Velocidad de humos: 5.05(m/s)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isadoc.citnavarra.com/icsv/5K/WFK0QRC2L259G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

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 6.0 de Jeremias S.A.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

CÁLCULO LÍNEAS BT

Anexo nº 4



CÁLCULO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

21031 SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA - CUBO SPA ITAROA

TIPO DE CABLE Y MONTAJE

1=CABLE V-750 BIP.

2=CABLE V-750 TRI.

3= VV ,6/1 KV CU AIRE

4= VV O,6/1 KV CU. SUBT.

5= VV O,6/1 KV AL AIRE

6= VV O,6/1 KV AL SUBT.

7= RV O,6/1 KV CU. AIRE.

8= RV O,6/1 KV CU..SUBT.

9= RV O,6/1 KV AL AIRE.

10= RV O,6/1 KV ALSUBT.

Las celdas con bordes en azul son calculadas

Las celdas con bordes en negro son la que hay que completar

LÍNEA	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSIÓN (V)	FASES 1/3	COS FI	COEFL. SIMULT. CS	TIPO CABLE 1/..10	C0ND. CU/AL	FACTOR CORREC.	C.D.T. ADMINIS. (%)	INTEN. REAL (A)	Nº COND.	SECCION (mm ²)	INTEN. ADMISI. (A)	C.D.T. REAL (V)	C.D.T. REAL (%)
ACOMETIDA A CUADRO AEROTERMIA																
Deriv. a cuadro Aeroterma	30.000	20	400	3	1,0	1	7	CU	0,9	1,5	43,35	1	16,0	77	1,69	0,42
NUEVAS LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN																
CALDERA CALEFACCIÓN	260	20	230	1	1,0	1	7	CU	0,9	1,5	1,13	1	2,5	23	0,33	0,14
UNIDAD AEROTERMIA	21.500	50	400	3	1,0	1	7	CU	0,9	1,5	31,07	1	6,0	41	8,06	2,02
BOOSTER	6.850	20	400	3	1,0	1	7	CU	0,9	1,5	9,90	1	6,0	41	1,03	0,26



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/cvsv5/KW/FK0QRC2L259G3>

Nº: 2023-436-0
 Fecha: 16/2/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

CÁLCULO RED DE GAS NATURAL

Anexo nº 5



CÁLCULO DE LAS REDES DE GAS NATURAL

21031 SUSTITUCIÓN GENERADORES TÉRMICOS - CUBO SPA HUARTE

TRAMOS EN BAJA PRESIÓN

HIPÓTESIS DE CÁLCULO:

PRESIÓN MÍNIMA EN ORIGEN

500 mmca

PÉRDIDA DE CARGA ADMISIBLE EDIFICIOS NUEVOS:

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

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

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)

TRAMO	DATOS DE CÁLCULO							DATOS REALES			
	L (m)	Pa (kg/cm ²)	Pb (kg/cm ²)	Pmed (kg/cm ²)	Pot. (Mcal/h)	Q (m ³ /h)	D (mm)	V (m/s)	D (mm)	Pb (kg/cm ²)	Pa-Pb (kg/cm ²)

ACOMETIDA INTERIOR

ARMARIO-SALA CALD.	5	10.500	10.400	10.450	481,6	59,64	29,37	8,35	50	10.492	7,67
CALDERA CALEFACCIÓN	5	10.400	10.300	10.350	240,8	29,82	22,60	10,30	32	10.381	18,68

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L2S9G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

JUSTIF. CTE DB HE4 AEROTERMIA

Anexo nº 6

Ref.: -

Proyecto: Cubo Spa

A/A: IS Group

Para el proyecto en estudio, con un consumo diario de 4850 l/día a 60 °C, la contribución renovable mínima exigida será del 60 %.

3.1 RENDIMIENTO DE LA BdC Y ENERGÍA RENOVABLE APORTADA

Conforme establece la Directiva de Energías Renovables (2009/28/CE), no toda la energía generada por las bombas de calor puede considerarse como energía renovable. El Anejo VII de dicha Directiva, cuantifica la energía procedente de fuentes renovables (ERES) aportada por las bombas de calor mediante la fórmula siguiente:

$$ERES = Q_{usable} * (1 - 1/SCOP)$$

Siendo:

- Q_{usable} : Calor útil total estimado proporcionado por la bomba de calor
- SCOP : rendimiento medio estacional.

3.1.1 DEFINICIÓN DE LAS CURVAS DE COMPORTAMIENTO REALES DEL EQUIPO

La bomba de calor modelo JWA/WP 061 S/G/P/A seleccionada es una bomba de calor incluida dentro del alcance de la normativa Europea UNE EN 14511, y como tal, el SCOP declarado por el fabricante no está basado en un perfil de funcionamiento de una máquina dedicada al calentamiento de agua caliente sanitaria. Además, además el perfil climático de país del sur de Europa utilizado para el cálculo del SCOP según EN 14511, en muchas ocasiones no se ajusta a la realidad climática del lugar de instalación.

A continuación se definen 9 puntos de funcionamiento con la máquina trabajando a la temperatura de impulsión de proyecto (48 °C) con distintas temperaturas exteriores, de manera que podemos definir dos ecuaciones que modelan el funcionamiento de la máquina. La primera de las ecuaciones define el funcionamiento de la máquina con $T_{ext} < 7\text{ °C}$, temperaturas a la cuál se producen desescarches que afectan al rendimiento de la misma, y la segunda ecuación define el funcionamiento con $T_{ext} > 7\text{ °C}$.

	Pto. 1	Pto. 2	Pto. 3	Pto. 4	Pto. 5	Pto. 6	Pto. 7	Pto. 8
Text [°C]	-5	2	7	12	15	20	25	30
Q [kW]	50,00	55,70	61,90	68,70	73,00	80,40	76,80	83,40
COP 48°C	2,42	2,71	3,03	3,38	3,61	3,99	3,80	4,14

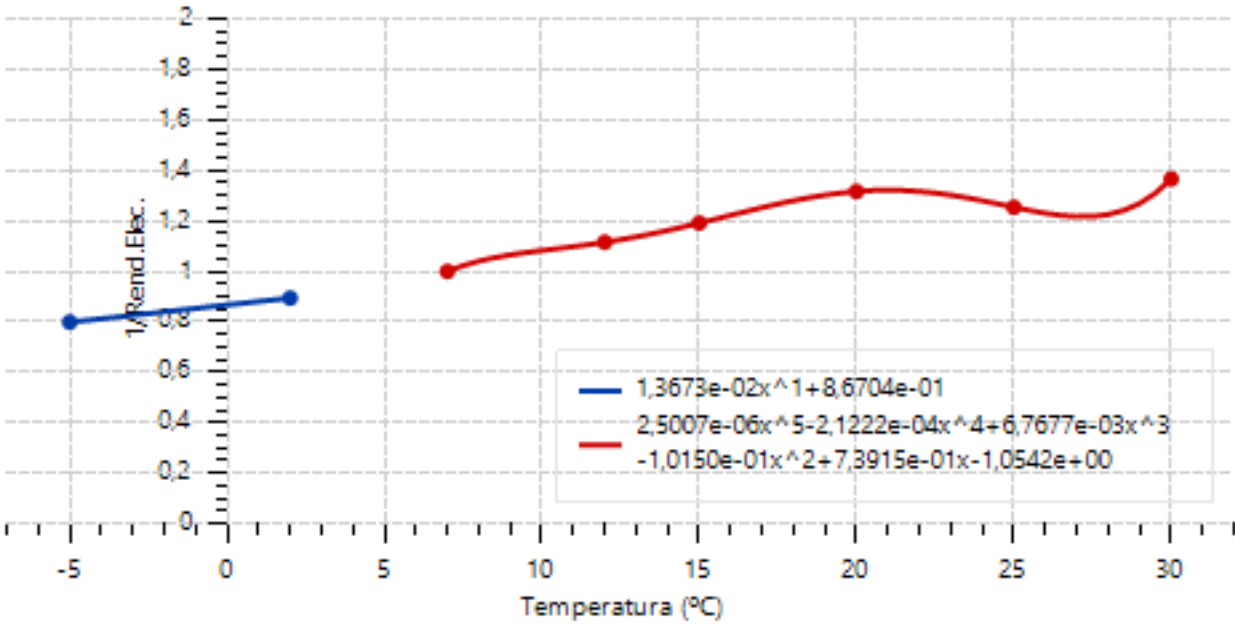


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isido.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2125963

Nº: 2023-436-9
Fecha: 16/2/2023

VISADO

	Pto. 1	Pto. 2	Pto. 3	Pto. 4	Pto. 5	Pto. 6	Pto. 7	Pto. 8
1/REND.ELEC.	0,80	0,89	1,00	1,12	1,19	1,32	1,25	1,37



3.1.2 PERFIL CLIMÁTICO

Los datos climáticos utilizados para el cálculo son datos reales de la zona climática definida por el CTE para el lugar de instalación, obtenidos mediante el programa de "Frecuencias horarias de repetición en temperatura" desarrollado por el IDAE en colaboración con ATECYR.

Se define la zona climática en función de la "Tabla a" del Anejo B del HE4 en el CTE

Ubicación	Cubo Spa Itaroa
Provincia	Pamplona
Altitud	490
Zona climática	D1

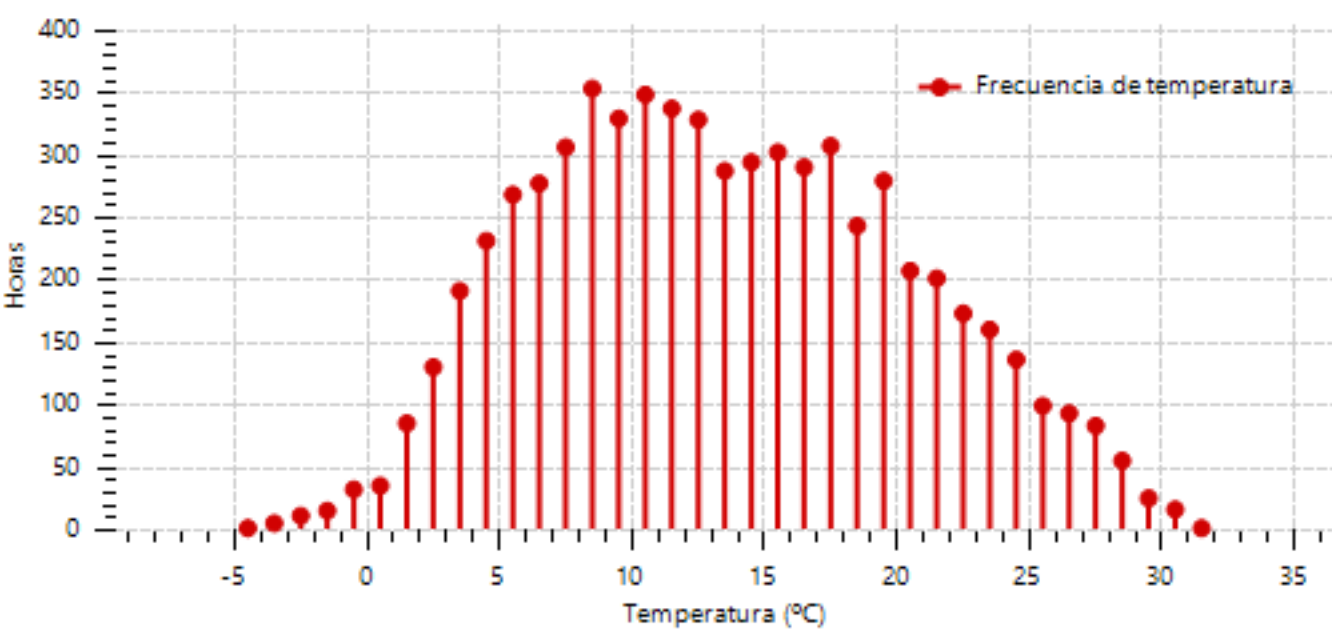
Sabiendo que el rendimiento de una BdC es dependiente de las condiciones de temperatura exterior, es importante definir un perfil de uso horario diario para la aplicación de ACS. Se utiliza para el cálculo el mismo perfil climático estipulado por ATECYR en su DTIE 8.05.

JUSTIFICACIÓN

Fecha:
08.02.2023

Ref.: -
Proyecto: Cubo Spa
A/A: IS Group

El gráfico siguiente muestra la frecuencia de cada temperatura a lo largo del año dentro del intervalo horario estipulado anteriormente para Cubo Spa Itaroa, localidad ubicada en la provincia de Navarra a una altitud de 490 m, y por lo tanto ubicada en zona climática D1.



3.1.3 CÁLCULO DEL SCOP REAL DE LA BOMBA DE CALOR JWA/WP 061 S/G/P/A

Mediante las curvas de comportamiento real del equipo calculadas en el apartado 3.1.1, se define el COP a cada una de las temperaturas definidas por el perfil climático presentado en el apartado 3.1.2, y con ello se obtiene la potencia eléctrica consumida en cada uno de esos puntos de trabajo. La tabla siguiente representa los datos anuales, pero se repite este mismo proceso mensualmente para dar los datos mes a mes, tal y como requiere el código técnico.

T [°C]	Qc [kW]	Rend. Elec.	1/Rend.Elec.	COP (T)	Pe(T) [kW]	h _j	h _j * Qc	h _j * Pe
-4,50	1,0	1,2414	0,8055	2,44	0,41	2,00	2,00	0,8
-3,50	1,0	1,2207	0,8192	2,48	0,40	6,00	6,00	2,4
-2,50	1,0	1,2007	0,8329	2,52	0,40	12,00	12,00	4,8
-1,50	1,0	1,1813	0,8465	2,57	0,39	16,00	16,00	6,2
-0,50	1,0	1,1625	0,8602	2,61	0,38	33,00	33,00	12,7

JUSTIFICACIÓN

Fecha:
08.02.2023

Ref.: -

Proyecto: Cubo Spa

A/A: IS Group

T [°C]	Qc [kW]	Rend. Elec.	1/Rend.Elec.	COP (T)	Pe(T) [kW]	h _j	h _j * Qc	h _j * Pe
0,50	1,0	1,1443	0,8739	2,65	0,38	36,00	36,00	13,6
1,50	1,0	1,1267	0,8876	2,69	0,37	86,00	86,00	32,7
2,50	1,0	1,1096	0,9012	2,73	0,37	131,00	131,00	48,9
3,50	1,0	1,0930	0,9149	2,77	0,36	192,00	192,00	69,1
4,50	1,0	1,0769	0,9286	2,81	0,36	232,00	232,00	82,9
5,50	1,0	1,0613	0,9422	2,86	0,35	269,00	269,00	94,2
6,50	1,0	1,0461	0,9559	2,90	0,35	278,00	278,00	96,0
7,50	1,0	0,9776	1,0229	3,10	0,32	307,00	307,00	99,1
8,50	1,0	0,9484	1,0544	3,19	0,31	354,00	354,00	110,8
9,50	1,0	0,9307	1,0745	3,26	0,31	330,00	330,00	101,4
10,50	1,0	0,9172	1,0903	3,30	0,30	349,00	349,00	105,6
11,50	1,0	0,9038	1,1064	3,35	0,30	338,00	338,00	100,8
12,50	1,0	0,8884	1,1256	3,41	0,29	329,00	329,00	96,5
13,50	1,0	0,8703	1,1491	3,48	0,29	288,00	288,00	82,7
14,50	1,0	0,8500	1,1765	3,56	0,28	295,00	295,00	82,8
15,50	1,0	0,8287	1,2068	3,66	0,27	303,00	303,00	82,9
16,50	1,0	0,8079	1,2378	3,75	0,27	291,00	291,00	77,6
17,50	1,0	0,7892	1,2672	3,84	0,26	308,00	308,00	80,2
18,50	1,0	0,7738	1,2923	3,92	0,26	244,00	244,00	62,3
19,50	1,0	0,7629	1,3107	3,97	0,25	280,00	280,00	70,5
20,50	1,0	0,7572	1,3206	4,00	0,25	208,00	208,00	52,0
21,50	1,0	0,7572	1,3206	4,00	0,25	202,00	202,00	50,5



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

h301visado de navarra con h3 sv/5 QV420RCH2573

Nº: 2023-436-0

Fecha: 14/2/2023

VISADO

Ref.: -

Proyecto: Cubo Spa

A/A: IS Group

T [°C]	Qc [kW]	Rend. Elec.	1/Rend.Elec.	COP (T)	Pe(T) [kW]	h _j	h _j * Qc	h _j * Pe
22,50	1,0	0,7630	1,3106	3,97	0,25	174,00	174,00	43,8
23,50	1,0	0,7741	1,2919	3,91	0,26	161,00	161,00	41,1
24,50	1,0	0,7891	1,2672	3,84	0,26	137,00	137,00	35,7
25,50	1,0	0,8055	1,2415	3,76	0,27	100,00	100,00	26,8
26,50	1,0	0,8184	1,2219	3,70	0,27	94,00	94,00	25,4
27,50	1,0	0,8211	1,2179	3,69	0,27	84,00	84,00	22,8
28,50	1,0	0,8051	1,2420	3,76	0,27	56,00	56,00	14,9
29,50	1,0	0,7633	1,3101	3,97	0,25	26,00	26,00	6,5
30,50	1,0	0,6939	1,4410	4,37	0,23	17,00	17,00	3,9
31,50	1,0	0,6032	1,6579	5,02	0,20	2,00	2,00	0,4

5.1.1 COMPORTAMIENTO DEL BOOSTER JWH/BH 021 S/Y/P

Tal y como se indica en el apartado de descripción del sistema, el Booster es una bomba de calor condensada al agua cuyas condiciones de funcionamiento se mantienen constantes siempre tanto en la evaporación como en la condensación. Por lo tanto, su funcionamiento es constante y su rendimiento estacional SCOP en este caso sería igual al COP trabajando en condiciones nominales.

JWH/BH 021 S/Y/P			
Tcond [°C]	Tevap [°C]	Pc [kW]	COP 65
63	45	37,40	5,46

JUSTIFICACIÓN

Fecha:
08.02.2023

Ref.: -
Proyecto: Cubo Spa
A/A: IS Group



GRUPO DE INGENIEROS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
Nº: 2023-43610
Fea: 16/2/2023
VISADO

		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Tot. An.
Consumo diario de ACS a 60°C	[l/día a 60°C]	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	58.000
Consumo diario equivalente de ACS a 60°C	[l/día a 60°C]	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850	58.000
Temperatura del agua	[°C]	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	15,0	17,0	17,0	16,0	13,0	9,0	7,0	11,7
99% pérdidas (distrib./acum./recirc.)	[kWh]	9.146	8.105	8.800	8.350	8.283	7.515	7.420	7.420	7.348	8.110	8.517	9.146	98.008
Demanda total ACS	[kWh]	18.384	16.291	17.690	16.784	16.649	15.105	14.915	14.915	14.769	16.302	17.119	18.384	197.007
Q usable - E. tot. aportado por BdQ al calentamiento desde T. red hasta 45°C	[kWh]	13.181	11.592	12.487	11.748	11.446	10.070	9.712	9.712	9.734	11.099	12.084	13.181	136.047
Eres - E. renov. aportada por BdQ, al calentamiento desde T. red hasta 45°C	[kWh]	8.682	7.813	8.601	8.265	8.265	7.352	7.170	7.184	7.142	8.020	8.271	8.708	95.481
SCOP BdC		2,93	3,07	3,21	3,37	3,60	3,71	3,82	3,84	3,76	3,60	3,17	2,95	3,35
Q usable - E. tot. aportada por el Booster al calentamiento desde 45 hasta 60 °C	[kWh]	5.203	4.699	5.203	5.035	5.203	5.035	5.203	5.203	5.035	5.203	5.035	5.203	61.260
Eres - E. renov. aportada por el Booster al calentamiento desde 45 hasta 60 °C	[kWh]	4.250	3.839	4.250	4.113	4.250	4.113	4.250	4.250	4.113	4.250	4.113	4.250	50.040
E. no renov. para calentar evap. Booster	[kWh]	1.421	1.226	1.295	1.194	1.157	1.087	1.090	1.084	1.073	1.155	1.271	1.412	14.464
COP		5,46	5,46	5,46	5,46	5,46	5,46	5,46	5,46	5,46	5,46	5,46	5,46	5,46
Tot. E. Renovable aportada por el sistema	[kWh]	12.932	11.652	12.851	12.378	12.515	11.465	11.420	11.434	11.255	12.270	12.384	12.958	145.513
Tot.E.NO Renovable aportada por el sistema	[kWh]	6.872	5.865	6.135	5.600	5.291	4.727	4.585	4.565	4.587	5.187	6.007	6.838	66.258
% de E. renovable aportada por el sistema	%	65,3	66,5	67,7	68,9	70,3	70,8	71,4	71,5	71,0	70,3	67,3	65,5	68,7

JUSTIFICACIÓN

Fecha:
08.02.2023

Ref.: -

Proyecto: Cubo Spa

A/A: IS Group

CONCLUSIONES

Rendimiento EXIGIDO bomba de calor	2,50
Rendimiento OBTENIDO bomba de calor	3,39
Energía renovable EXIGIDA	60,00 %
Energía renovable OBTENIDA	68,71 %

El sistema propuesto cumple con lo estipulado en el CTE



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L259G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

INSTRUCC. USO Y MANTENIMIENTO

Anexo nº 7

ANEXO: INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

SUSTITUCIÓN GENERACIÓN TÉRMICA - CUBO SPA ITAROA

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	M
5	Verificación de la presión de trabajo en el vaso de expansión y comprobación de membrana	T
6	Verificación y limpieza del hogar y de la cámaras de combustión	2.A
7	Verificación y limpieza del circuito de humos, haz tubular y turbuladores	2.A
8	Limpieza del filtro de gas	T
9	Inspección de fugas de combustible y corrección si procede	M
10	Verificación de estanquidad y actuación de válvulas de corte manuales y automáticas del circuito de combustible	2.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	2.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	T
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
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-436-0

Fecha: 16/2/2023

VISADO

Sistemas de preparación de A.C.S.		
Nº	TRABAJOS	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	M
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	M
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	A
25	Inspección y limpieza interior de cabezales de serpentines. Sustitución de juntas	A
26	Inspección de conexiones hidráulicas: localización y corrección de fugas.	
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
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

Bombas de circulación		
Nº	TRABAJO	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 acoplamiento 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	T
10	Comprobación y ajuste del goteo en cierres de empaquetadura. Cambio del cordón grafitado cuando proceda	T
11	Inspección de fugas de agua por juntas y reapriete o sustitución de juntas en caso de existir	M
12	Verificación de inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas durante el funcionamiento	M
13	Verificación de ruidos originados por cavitación durante el funcionamiento. Comprobación de presiones de trabajo	M
14	Inspección de holguras y desgastes en ejes, cojinetes y rodamientos	T
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	T
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	T
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	T
21	Verificación de estado y funcionalidad de enclavamientos eléctricos entre bombas y otros equipos	2.A
22	Toma de datos de tensión y consumo en bornas de motor y comparación con las nominales	M
23	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las nominales de diseño	M

Redes hidráulicas, componentes y accesorios		
Nº	TRABAJO	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	Acoplamiento elásticos/Manguitos antivibratorios	A



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-436-0

Fecha: 16/2/2023

VISADO

28	Inspección del estado del material elástico. Comprobación de endurecimiento. Inexistencia de grietas o abombamientos	2.A
29	Inspección de deformaciones. Corrección de tensiones producidas por las tuberías	A
30	Inspección de fugas de agua	M
31	Vasos de expansión cerrados	T
32	Inspección de membrana, comprobación de su integridad. Sustitución de membranas rotas	2.A
33	Verificación de inexistencia de corrosiones exteriores. Eliminación de oxidaciones.	A
34	Limpieza exterior	2.A
35	Inspección de fugas	M
36	Comprobación de la presión de aire en la cámara de expansión	M
37	Verificación del volumen de expansión	2.A
38	Verificación y contraste de manómetros	A
39	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	M
40	Inspección de compresores y otros dispositivos de inyección de aire	A
41	Verificación de estado y funcionalidad y contraste de presostatos	2.A
42	Filtros de agua	T
43	Inspección de fugas de agua en cierres, juntas y tapas	M
44	Inspección del estado y limpieza del elemento filtrante: cestilla, tamiz, etc.	2.A
45	Manguitos electrolíticos/Ánodos de sacrificio	T
46	Verificación de inexistencia de fugas de agua	M
47	Inspección exterior: limpieza, estado de corrosión y aislamiento. Sustitución cuando sea necesario	2.A
48	Medidores de caudal	A
49	Inspección exterior: estado, limpieza, fugas de agua	M
50	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones	2.A
51	Interruptores de flujo de agua	T
52	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua Apriete de conexiones	M
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	A
54	Inspección y apriete de conexiones eléctricas	A
55	Comprobación de funcionamiento. Ajuste de balancines y contactos, si procede	A
56	Absorbedores de golpe de ariete	A
57	Inspección exterior: estado, ausencia de fugas de agua. Limpieza	M
58	Trampas de retorno de condensados	M
59	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y fugas de agua, estanquidad, inexistencia de fugas de vapor	M
60	Inspección interior: estado de válvulas de flotador, ausencia de corrosiones	2.A
61	Grupos de presurización de agua	T
62	Inspección exterior: eliminación de oxidaciones y corrección de fugas de agua	M
63	Revisión de válvulas manuales de interrupción y válvulas de retención según protocolo de válvulas	2.A
64	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	2.A
65	Verificación de estado y funcionamiento de presostatos de maniobra y seguridad. Contraste de presostatos	2.A
66	Inspección de la instalación eléctrica: inexistencia de cables mojados. Apriete de conexiones	A



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

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	Limpieza del depósito	S
11	Recambio del tren móvil y membrana	2A

12	Recambio del conjunto de electroválvulas	B
13	Recambio de resinas	B

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://vtsado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/5KWFK0QRC2L2S9G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

GESTIÓN DE RESIDUOS

Anexo nº 8

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	18
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	20
9. CONCLUSIÓN	21



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L259C3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

El complejo deportivo SPA & SPORT ITAROA HUARTE, va a llevar a cabo la sustitución de varios de sus equipos de generación térmica, instalando nuevos modelos y más eficiencias, y adecuándola para el cumplimiento de la normativa correspondiente.

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).

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC21.259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

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
---	----------	---



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2L259G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

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
x	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:

Superficie Construida total	86,00 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	8,60 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10 Tn/m ³
Toneladas de residuos	9,46 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,50 m ³
Presupuesto estimado de la obra	266.771,00 €
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 PÉTROOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétroos 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	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,010	0,09	1,30	0,07
2. Madera	0,040	0,38	0,60	0,63
3. Metales	0,705	6,67	1,50	4,45
4. Papel	0,003	0,03	0,90	0,03
5. Plástico	0,015	0,14	0,90	0,16
6. Vidrio	0,005	0,05	1,50	0,03
7. Yeso	0,002	0,02	1,20	0,02
TOTAL estimación	0,780	7,38		5,39
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,020	0,19	1,50	0,13
2. Hormigón	0,030	0,28	1,50	0,19
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,030	0,28	1,50	0,19
4. Piedra	0,030	0,28	1,50	0,19
TOTAL estimación	0,110	1,04		0,69
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,66	0,90	0,74
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,38	0,50	0,76
TOTAL estimación	0,110	1,04		1,49

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/icsv/5/KWFK00RC2A.259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	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
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
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					
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
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,09
2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,38
3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,67
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,47
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		6,25
	17 04 06	Metales mezclados			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	0,03
5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,14
6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05
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	0,02

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	0,05	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,14	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón						
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,28	Total tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos						
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,10	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,26	0,25
4. Piedra						
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,28	Total tipo RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,23	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,43	Diferencia tipo RCD
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 alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitrán 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, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
x	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	0,01
	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	0,01
	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		0,24	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,08	0,20
	14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	07 07 01	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,03	0,08
	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		0,02	0,05
	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 por la Junta de Extremadura, 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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2A.259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

.- 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 por la Junta de Extremadura.

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 sean de aplicación 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.
X	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.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifnavarra.com/cv/5/KWFK0QRC2A.25963>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

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 será 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	4,00	2,00	0,0007%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0007%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,69	10,00	6,94	0,0026%
RCDs Naturaleza no Pétreo	5,39	14,00	75,41	0,0283%
RCDs Potencialmente peligrosos	1,49	10,00	14,93	0,0056%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0365%
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			436,27	0,1635%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			266,77	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			802,31	0,3007%

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 a cada una de las tareas del apartado del presupuesto general "OBRA CIVIL Y DESMONTAJES".

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, febrero del 2023



Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

PLANOS

Documento 2



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA



PROYECTO



Nº. 2023-436-0
Fecha: 16/12/2023

VISADO

Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:
(En A1)
(En A3)

S/E

Diseñado:
D. López
Dibujado:
D. López

REF: 21.031
CAD: Situación



Proyecto:
SUSTITUCIÓN INSTALACIONES
GENERACIÓN TÉRMICA
SPA SPORT ITAROA (HUARTE)

Plano de:

SITUACIÓN

Plano Nº:
SIT.01
Revisión 1 Fecha revisión 27.12.2022

SIMBOLOGÍA

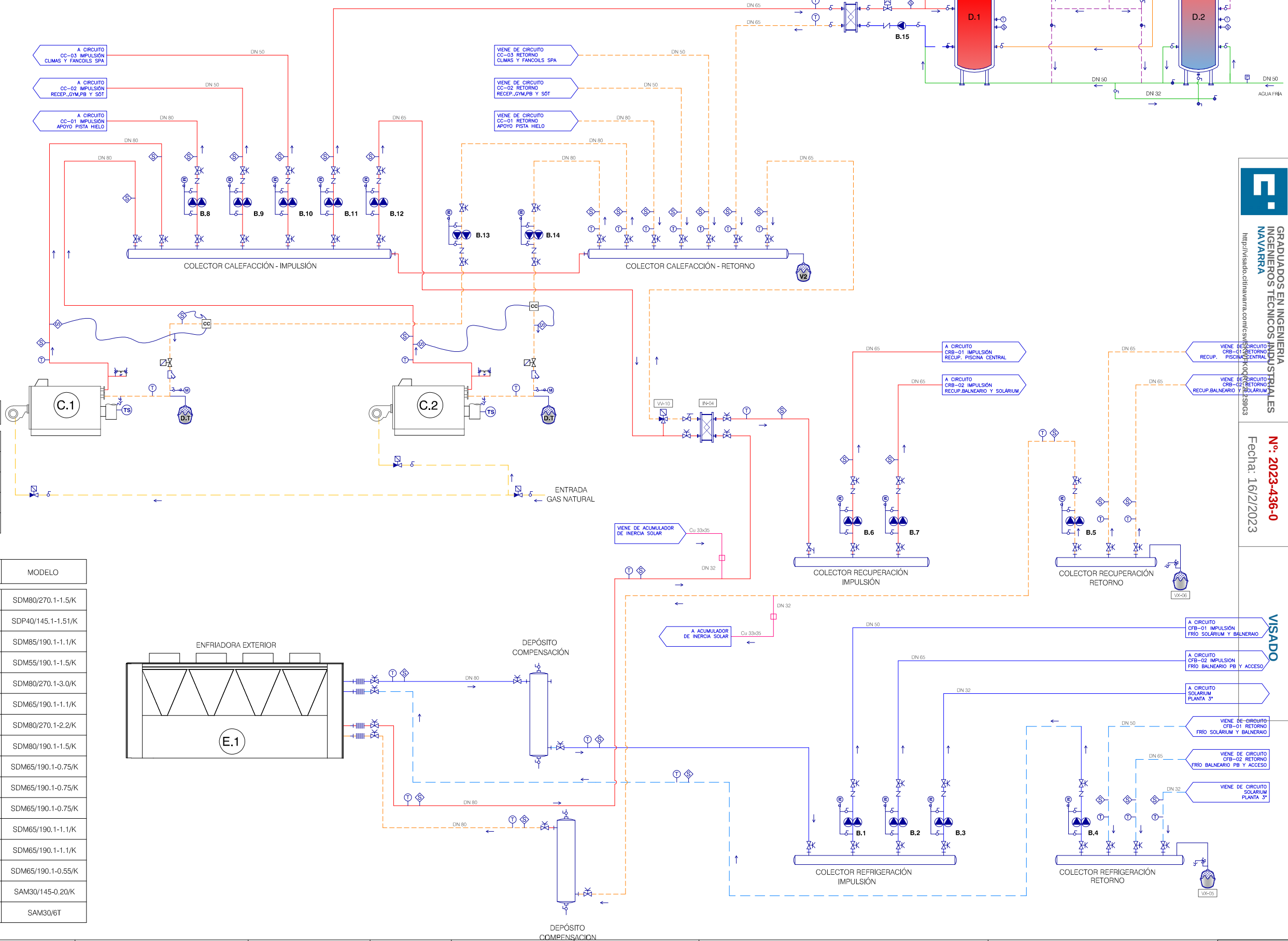
	VÁLVULA DE BOLA
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	MANOMETRO
	TERMOMETRO
	CONTADOR
	VÁLVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA
	BOMBA
	VÁLVULA DE REGULACIÓN
	VÁLVULA ANTIRRETORNO
	ANTIVIBRATORIO
	FILTRO
	VÁLVULA TERMOSTÁTICA
	VACIADO
	VÁLVULA DE SEGURIDAD
	PURGADOR AUTOMÁTICO

EQUIPOS GENERACIÓN

TIPO	MARCA Y MODELO	CARACTERÍSTICAS
CALDERA DE GAS 1	YGNIS LRP 12	Potencia neta: 300 kW
CALDERA DE GAS 2	YGNIS LRP 9	Potencia nom.: 440 kW
ENFRIADORA	CLIMAVENETA WRAR/B1002	Potencia nom.: 218 / 294kW
D1. DEPÓSITO ACS	LAPESA MXV1500RB	1.500 L
D2. DEPÓSITO ACS	LAPESA MV1000RB	1.000 L

CUADRO DE BOMBAS

BOMBA Nº	MISIÓN	MARCA	MODELO
B.1	COLECTOR FRÍO SOLARIUM Y BALNEARIO	SEDICAL	SDM80/270.1-1.5/K
B.2	COLECTOR FRÍO BALNEARIO	SEDICAL	SDP40/145.1-1.51/K
B.3	COLECTOR FRÍO P.B Y ACCESOS	SEDICAL	SDM85/190.1-1.1/K
B.4	COLECTOR FRÍO EVAPORADORA ENFRIAD.	SEDICAL	SDM55/190.1-1.5/K
B.5	COLECTOR RECUP. CONDENSADORA ENFRIAD.	SEDICAL	SDM80/270.1-3.0/K
B.6	COLECTOR RECUP. PISCINA CENTRAL	SEDICAL	SDM65/190.1-1.1/K
B.7	COLECTOR RECUP. CLIMA BALNEARIO Y SOL.	SEDICAL	SDM80/270.1-2.2/K
B.8	COLECTOR ACS - CALEF. APOYO PISTA HIELO	SEDICAL	SDM80/190.1-1.5/K
B.9	COLECTOR ACS - CALEF. RECEP., GYM, PB Y SÓT	SEDICAL	SDM65/190.1-0.75/K
B.10	COLECTOR ACS - CALEF. CLIMAS Y FANCOIL	SEDICAL	SDM65/190.1-0.75/K
B.11	COLECTOR ACS - CALEF. ACS	SEDICAL	SDM65/190.1-0.75/K
B.12	COLECTOR ACS - CALEF. APOYO ENFRIAD. BALNEARIO	SEDICAL	SDM65/190.1-1.1/K
B.13	COLECTOR ACS - CALEF. CALDERA 1	SEDICAL	SDM65/190.1-1.1/K
B.14	COLECTOR ACS - CALEF. CALDERA 2	SEDICAL	SDM65/190.1-0.55/K
B.15	BOMBA CARGA PRIMARIO ACS	SEDICAL	SAM30/145-0.20/K
B.16	BOMBA RECIRCULACIÓN ACS	SEDICAL	SAM30/6T



GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.cifinavarra.com/convocatorias>

Nº: 2023-436-0

Fecha: 16/12/2023

VISADO

VSADO

Conforme por el promotor:

El ingeniero:

D. López

Escalas:

(En A1)
(En A3)

S/E

Diseñado:

D. López

Dibujado:

D. López

REF: 21.031

CAD: Esquema



Proyecto:
SUSTITUCIÓN INSTALACIONES
GENERACIÓN TÉRMICA
SPA SPORT ITAROA (HUARTE)

Plano de:
ESQUEMA DE PRINCIPIO INSTALACIÓN
EDIFICIO SPA - ESTADO ACTUAL

Plano Nº:
IM.01

Revisión 1
Fecha revisión 27.12.2022

SIMBOLOGÍA

	VÁLVULA DE BOLA
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	VÁLVULA DE COMPUERTA
	MANOMETRO
	TERMOMETRO
	CONTADOR
	VÁLVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA
	BOMBA
	VÁLVULA DE REGULACIÓN
	VÁLVULA ANTIRRETORNO
	ANTIVIBRATORIO
	FILTRO
	VÁLVULA TERMOSTÁTICA
	VACIADO
	VÁLVULA DE SEGURIDAD
	PURGADOR AUTOMÁTICO

EQUIPOS GENERACIÓN

	TIPO	MARCA Y MODELO	CARACTERÍSTICAS
C.01-02	CALDERA DE GAS 1-2	VISSMANN VITOCROSSAL 100	Pn=560 kW (2x280) 6 bar
SL	SEPARADOR DE LÓDOS Y MICROBURB.	INDELCA SA SEPARINOX SIV65	Qnom.: 26 m3/h
E.01	ENFRIADORA	TRANE CMAF065 SE LN R454b	Potencia nom.: 210,4kW
I.01	INTERCAMBIADOR ACS	SEDICAL UFP-52 / 16LH	Pot.: 250 kW

CUADRO DE BOMBAS

BOMBA Nº	MISIÓN	MARCA	MODELO
B.1	IMPULSIÓN FRÍO SOLARIUM Y BALNEARIO	SEDICAL	AM 50/12-B
B.2	IMPULSIÓN FRÍO BALNEARIO P.B Y ACCESOS	SEDICAL	AM 50/12-B
B.3	IMPULSIÓN FRÍO SOLARIUM 3ª	SEDICAL	AM 40/12-B
B.4	RETORNO FRÍO ENFRIADORA	SEDICAL	AM 80/12-B
B.5	RETORNO RECUPERACIÓN ENERGÍA ENFRIADORA	SEDICAL	AM 80/12-B
B.6	IMPULSIÓN RECUP. PISCINA CENTRAL	SEDICAL	AM 65/12-B
B.7	IMPULSIÓN RECUP. CLIMA BALNEARIO Y SOLARIUM	SEDICAL	AM 65/12-B
B.8	IMPULSIÓN CALEFACC. APOYO PISTA HIELO	SEDICAL	AM 80/12-B
B.9	IMPULSIÓN CALEFACC. RECEP., GYM, PB y SÓT.	SEDICAL	AM 65/12-B
B.10	IMPULSIÓN CALEFACC. CLIMAS y FANCOILS SPA	SEDICAL	AM 65/12-B
B.11(*)	IMPULSIÓN PRIMARIO ACS (RESERVA)	SEDICAL	SDM65/190,1-0.75/K
B.12	IMPULSIÓN CALEFACC. APOYO ENFRIADORA BALNEARIO	SEDICAL	AM 65/12-B

(*) BOMBA EXISTENTE Y QUE SE MANTIENE

Conforme por el promotor:

El ingeniero:

D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

S/E

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 21.031

CAD: Esquema

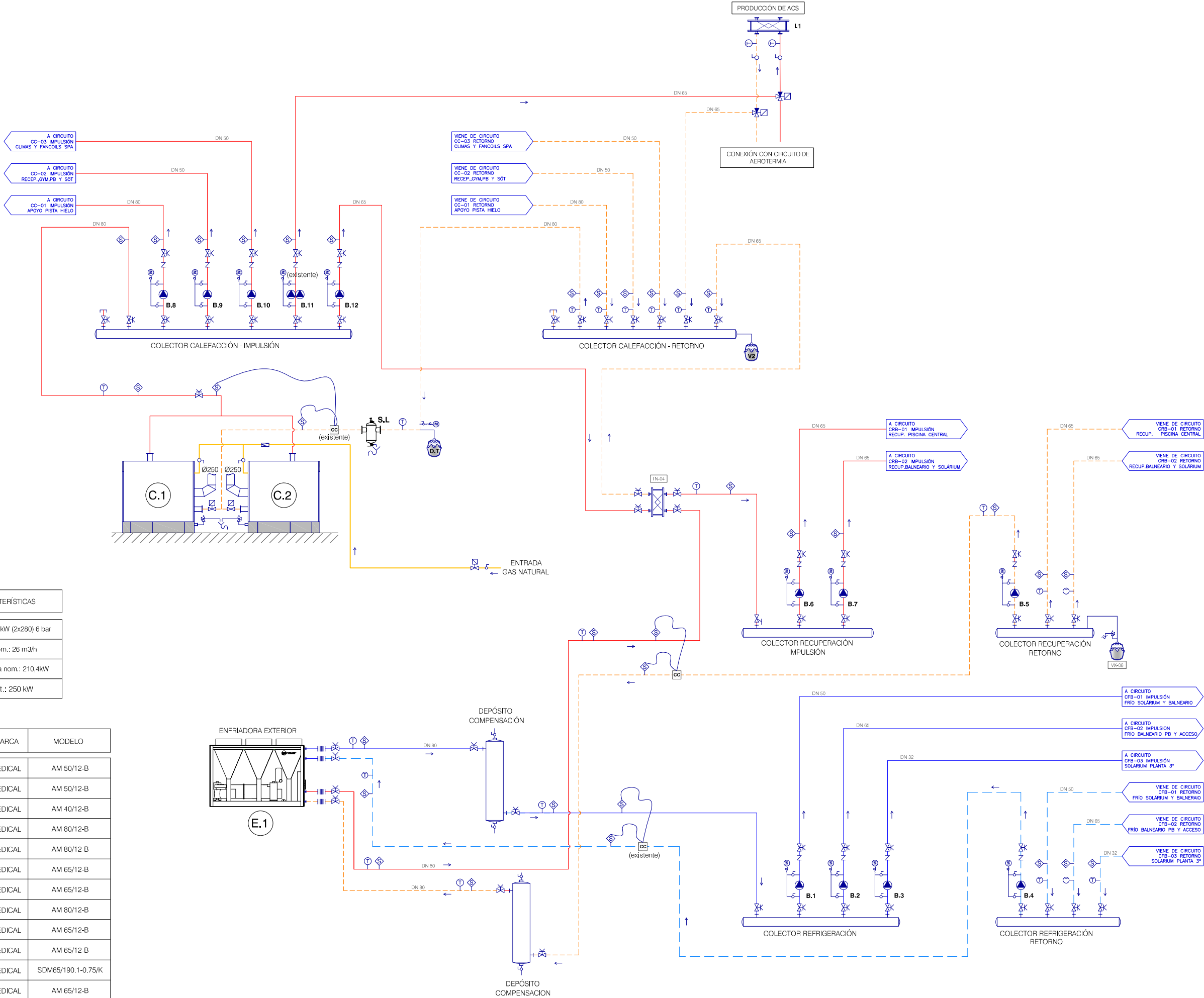


Proyecto:
SUSTITUCIÓN INSTALACIONES
GENERACIÓN TÉRMICA
SPA SPORT ITAROA (HUARTE)

Plano de:
ESQUEMA DE PRINCIPIO INSTALACIÓN
EDIFICIO SPA - ESTADO REFORMADO

Plano Nº:
IM.02

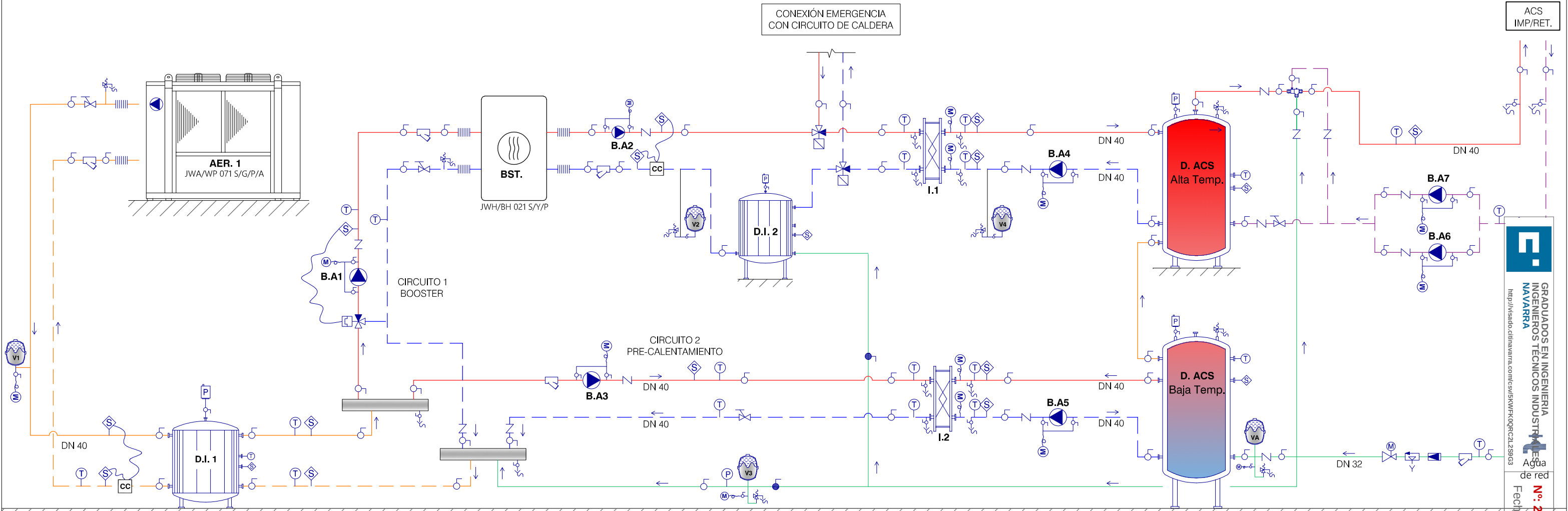
Revisión 1 Fecha revisión 27.12.2022



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifinavarra.com/ics/5KMKKQKQC2LSRG3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO



CUADRO DE APARATOS

Nº	APARATO	MARCA Y MODELO	CARACTERÍSTICAS
AER. 1	BOMBA DE CALOR AEROTERMIA	KTK JWA/WP071-S/G/P/A	Pn=65 kW (SCOP:3,39)
BST.	UNIDAD TIPO BOOSTER	KTK JWH/HT 021S/P/DP	Pn=37,4 kW (SCOP: 4,83)
D.I. 1	DEPÓSITO DE INERCIA	VALINOX IRN INOX CLOTH	Vol.: 500 L.
D.I. 2	DEPÓSITO DE INERCIA	VALINOX IRN INOX CLOTH	Vol.: 500 L.
D.A.1(*)	DEPÓSITO ACUMULACIÓN ACS ALTA TEMP.	LAPESA MV1000RB	V= 1000 litros
D.A.2(*)	DEPÓSITO ACUMULACIÓN ACS BAJA TEMP.	LAPESA MXV1500RB	V= 1500 litros
I.1 (*)	INTERCAMBIADOR DE PLACAS ACS	SEDICAL UFP52/16LH	Pot.= 250 kW
I.2	INTERCAMBIADOR DE PLACAS ACS	SEDICAL UFP-54/26	Pserv.=10 bar
V.1	VASO DE EXPANSIÓN PRIMARIO AEROT.	PNEUMATEX	V= 250 L (10 Bar)
V.2-3	VASO DE EXPANSIÓN	PNEUMATEX	V= 50 L (10 Bar)
V.4	VASO DE EXPANSIÓN ACS	PNEUMATEX	V= 300 L (10 Bar)
V.A	VASO DE EXPANSIÓN ACS (Antilegionela)	PNEUMATEX	V= 250 L (10 Bar)

(*) EQUIPOS EXISTENTES QUE SE MANTIENEN TRAS LA REFORMA

CUADRO DE BOMBAS

BOMBA Nº	MISIÓN	MARCA	MODELO
B.A.1	IMPULSIÓN AEROT. ALTA TEMPERATURA	GRUNDFOS	MAGNA 3 32-80F
B.A.2	SECUNDARIO AEROT. ALTA TEMPERATURA	GRUNDFOS	MAGNA 3 32-80F
B.A.3	IMPULSIÓN AEROT. BAJA TEMPERATURA	GRUNDFOS	MAGNA 3 32-80F
B.A.4	CARGA ACS ALTA TEMPERATURA	GRUNDFOS	ALPHA 2N 32-80
B.A.5	CARGA ACS BAJA TEMPERATURA	GRUNDFOS	ALPHA 2N 32-80
B.A.6	RECIRCULACIÓN ACS 1	GRUNDFOS	MAGNA 3N 32-80F
B.A.7	RECIRCULACIÓN ACS 2	GRUNDFOS	MAGNA 3N 32-80F

SIMBOLOGÍA

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

VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cifnavarra.com/ces/SKWK9K9C2L3SG3
Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

Conforme por el promotor:

El ingeniero:

D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

S/E

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 21.031

CAD: Esquema

Proyecto:

SUSTITUCIÓN INSTALACIONES
GENERACIÓN TÉRMICA
SPA SPORT ITAROA (HUARTE)

Plano de:

ESQUEMA DE PRINCIPIO INSTALACIÓN
EDIFICIO SPA - ACS

Plano Nº:

IM.03

Revisión

1

Fecha revisión

27.12.2022

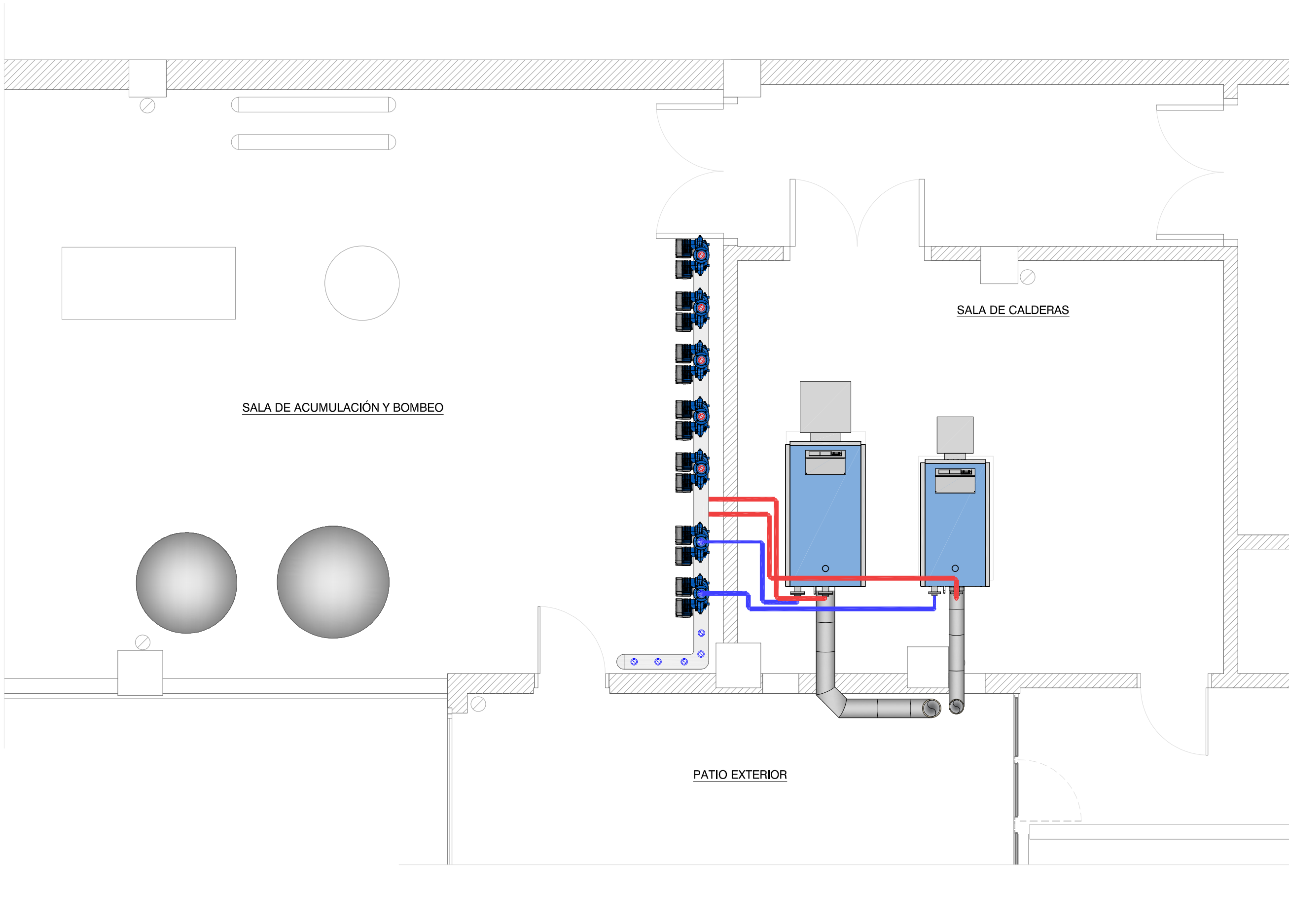


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/5KNFK0QRC2LSRG3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

Plano Nº:
IM.04
Revisión 1 Fecha revisión 26.12.2022



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escala:

(En A1)

(En A3)

1/50

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 21.031

CAD: Sala de calderas



Proyecto:

SUSTITUCIÓN INSTALACIONES
GENERACIÓN TÉRMICA
SPA SPORT ITAROA (HUARTE)

Plano de:

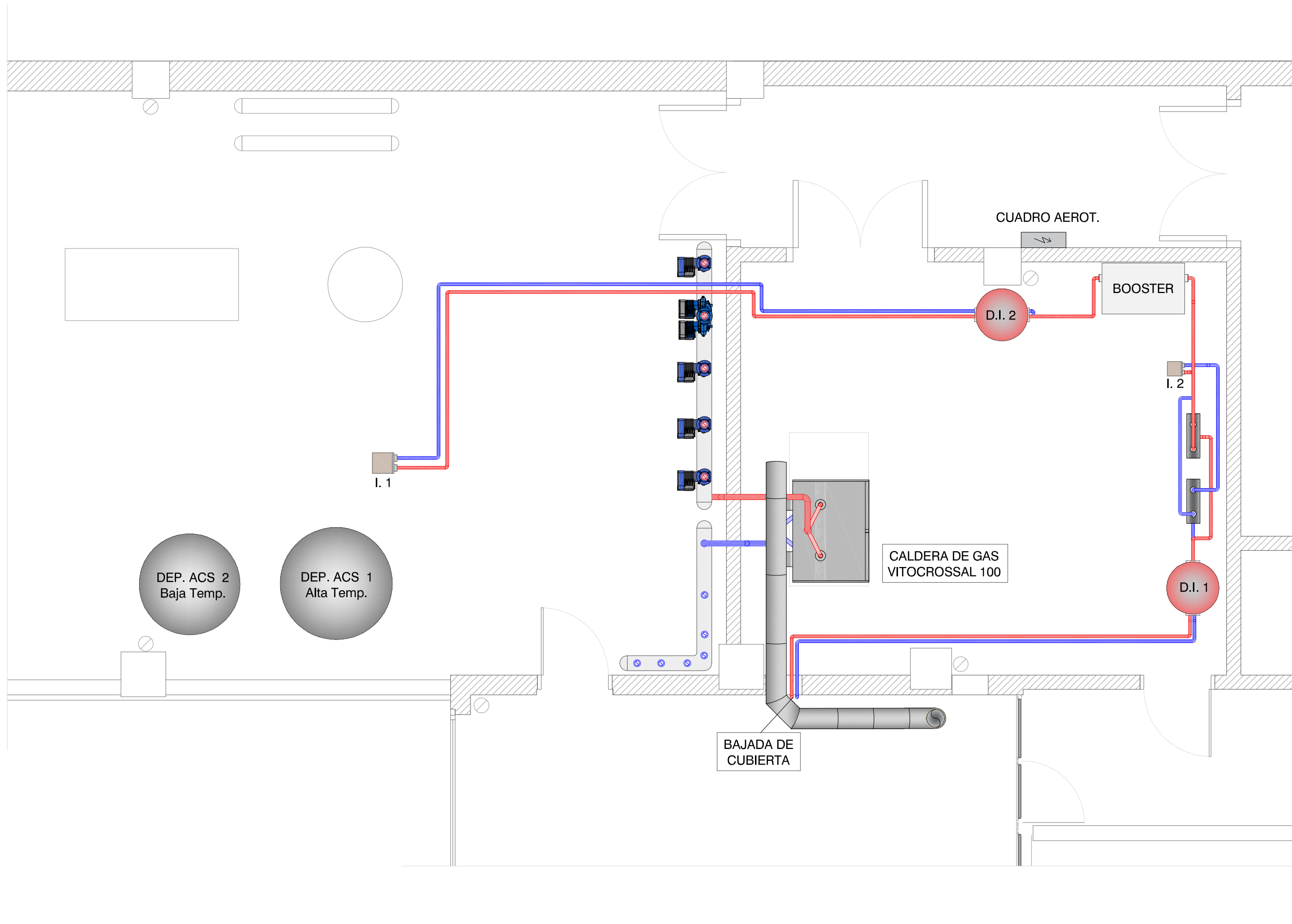
SALA DE CALDERAS - PLANTA
ESTADO ACTUAL



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/5KNFK0QRC2LSG3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escala:

(En A1)

(En A3)

1/50

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 21.031

CAD: Sala de calderas



Proyecto:

SUSTITUCIÓN INSTALACIONES
GENERACIÓN TÉRMICA
SPA SPORT ITAROA (HUARTE)

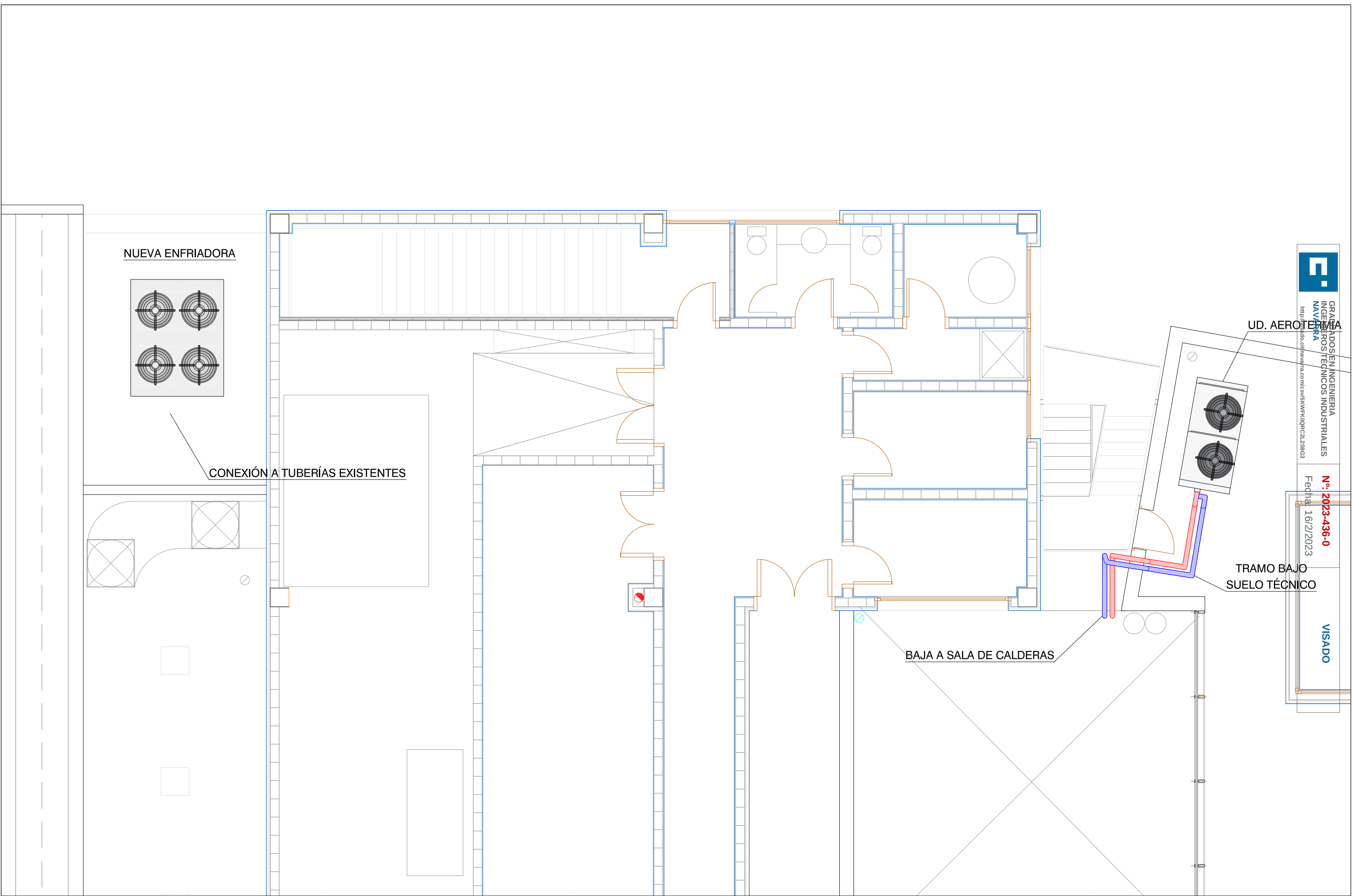
Plano de:

SALA DE CALDERAS - PLANTA
ESTADO REFORMADO

Plano Nº:
IM.05

Revisión
1

Fecha revisión
26.12.2022



GRADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://cdo.cifnavarra.com/cv/55WFK9QRC2LSG3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

UD. AEROTERMIA

TRAMO BAJO
SUELO TÉCNICO

BAJA A SALA DE CALDERAS

NUEVA ENFRIADORA

CONEXIÓN A TUBERÍAS EXISTENTES

Conforme por el promotor:		El ingeniero:  D. López		Escalas: (En A1) (En A3) 1/70		Diseñado: D. López Dibujado: D. López		REF: 21.031 CAD: Planta cubierta				Proyecto: SUSTITUCIÓN INSTALACIONES GENERACIÓN TÉRMICA SPA SPORT ITAROA (HUARTE)		Plano de: PLANTA CUBIERTA ESTADO REFORMADO		Plano Nº: IM.06 Revisión 1 Fecha revisión 26.12.2022	
---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------	--	---	--	---	--	--	--	---	--

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Documento 3

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTE PLIEGO	2
2. DISPOSICIONES GENERALES	2
3. DESCRIPCIÓN 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	7
8. SUBCONTRATOS Y TRASPASOS	7
9. UNIDADES DE OBRA QUE SE RESERVA LA PROPIEDAD	8
10. DERECHO DE LA PROPIEDAD A EJECUTAR TRABAJOS	8
11. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN	8
12. DOCUMENTACION A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO	9
12.1. Antes del comienzo de la obra	9
12.2. Durante la ejecución de la obra	10
12.3. Al finalizar la obra	11
13. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES	12
14. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	13
15. INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS	15
16. PERMISOS Y AUTORIZACIONES	15
17. ALCANCE DE LOS PRECIOS	16
18. PRECIOS CONTRADICTORIOS	17
19. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN	17
20. PERIODO DE GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES	18
21. PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA	19
22. RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO	19



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vtsado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC21.259G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

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 sustitución de los equipos de generación térmica, de los servicios de calefacción, ACS y refrigeración, que abastecen al Cubo Spa de Itaroa.

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.
- Real Decreto 865/2003 de 4/7 "Prevención y Control de la legionelosis".
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.
- Norma UNE 100.030. Guía para la prevención de la legionelosis.
- 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. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

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

- Instalación de equipo de Aerotermia y conexiones hidráulicas hasta sala.
- Instalación de equipo Booster en sala y conexiones hidráulicas.
- Retirada de calderas obsoletas.
- Retirada de equipos y demás elementos de ACS obsoletos.
- Instalación de nuevos equipos de condensación a gas.
- Instalación de nueva chimenea para salida de humos.
- Instalación de equipos, tuberías, etc., del circuito de ACS y calefacción.
- Reforma circuito de gas natural.

- Integración nuevos equipos en cuadro eléctrico de sala.
- Instalación de nuevo cuadro eléctrico para la Aerotermia.
- Integración nuevos equipos en sistema de mando y control.
- Retirada de enfriadora de cubierta, y colocación de nueva, junto con conexiones hidráulicas.
- Sustitución de equipos de bombeo existentes.

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.

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:

- a) Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.

- b) Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones previstas.
- c) Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.
- d) 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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2A.25963	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	---	---------------

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	--	---------------

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 DOCUMENTACIÓN

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2A259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

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

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L2S9G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

B) DOCUMENTACION TÉCNICA 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 CONSTRUCCIÓN

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, equipos frigoríficos, bombas, ventiladores, 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 RECEPCIÓN 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.
- 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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

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.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2A.259G3
Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO

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.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2A.259C3
Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO

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 ADMINISTRACIÓN

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC21.259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

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 GARANTÍA".

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Pamplona, febrero del 2023



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero técnico industrial



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC21.259G3>

Nº: 2023-436-0
Fecha: 16/2/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

PRESUPUESTO

Documento 4

CAPÍTULO Nº 1 OBRA CIVIL Y DESMONTAJES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.3	Ud	DESMONTAJE Y RETIRADA DE CALDERA GAS					
		Desmontaje y retirada de caldera actual de gas. Se incluye el quemador y la chimenea.					
		Total Ud:	2,00	766,52	1.533,04		
1.4	Ud	DESMONTAJE Y RETIRADA DE TUBERÍAS Y ELEMENTOS CALEFACCIÓN Y ACS					
		Desmontaje y retirada de tuberías y equipos de los circuitos de calefacción, ACS y/o refrigeración, existentes de forma que se dejen preparados para las nuevas conexiones. Incluido el vaciado de la instalación.					
		Total Ud:	1,00	1.362,69	1.362,69		
1.5	Ud	DEMOLICIÓN DE BANCADA					
		Partida para demolición de bancada de caldera actual, se dejará en estado correcto para posterior revestimiento del pavimento. Incluye mano de obra y materiales empleados.					
		Total Ud:	1,00	437,20	437,20		
1.6	M2	BALDOSA CERÁMICA					
		Suministro y colocación de pavimento de solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento. Resistencia al deslizamiento clase 2 para locales húmedos. Incluso colocación de rodapié perimetral del 10 cm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
sala		1	36,00			36,00	
						36,00	36,00
		Total m2:	36,00			45,32	1.631,52
1.7	M2	PINTURA LAVABLE TECHO Y PAREDES VESTÍBULOS					
		PINTURA especial LAVABLE sobre PARAMENTOS verticales u horizontales, previa preparación de los mismos, lijados, emplastecidos, mano de imprimación pétreo y dos manos de pintura especial lavable.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
sala		1	36,00			36,00	
sala		1	24,00		4,00	96,00	
						132,00	132,00
		Total m2:	132,00			8,23	1.086,36
1.8	Ud	BASE ANTIVIBRATORIA PARA CALDERAS					
		Suministro e instalación de base antivibratoria para calderas de calefacción de dimensiones 1.200x1.600x80. Resistencia puntual de carga de 70Kp/cm2. Resistencia térmica hasta 110°C. Reducción de nivel de ruido de 10dB. Incluso accesorio para su sujeción al suelo mediante un perfil perimetral, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.					
		Total Ud:	2,00	239,87	479,74		
1.9	Ud	AYUDAS ALBAÑILERIA-INSTALACIONES					
		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: acarreo; replanteo; 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; 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; 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 Ud:	1,00	823,30	823,30		

CAPÍTULO Nº 1 OBRA CIVIL Y DESMONTAJES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.10	Ud	IZADO DE EQUIPO AEROTERMIA A CUBIERTA			
		Partida para el izado de módulo de Aerotermia hasta su colocación en cubierta, mediante grúa autoportante.			
		Total Ud:	1,00	2.044,05	2.044,05
1.11	Ud	RETIRADA E IZADO DE ENFRIADORA MEDIANTE GRÚA			
		Retirada de enfriadora existente e izado de nuevo equipo mediante grúa autopropulsada con contrapesos y placas de apoyo bajo estabilizadores realizado en días laborables. Se incluye el traslado, montaje y material auxiliar de la grúa. El precio se considera una unidad para la realización de los trabajos descritos independientemente de las horas empleadas. Incluye transporte y gestión de enfriadora existente Climaveneta, junto con el vaciado y gestión de todos los componentes no desglosados aparte, como el aceite.			
		Total Ud:	1,00	2.498,29	2.498,29
1.12	Ufd	DESMONTAJE CONDUCTOS ENFRIADORA			
		Desmontaje de conductos entrada y salida de la enfriadora, incluyen el montaje de los mismos y la adaptación geométrica de los mismos si fuera necesario, en el mismo material actual			
		Total Ufd:	1,00	2.952,97	2.952,97
1.13	Ud	BANCADA			
		Ejecución de bancada de acero galvanizado en frío con uniones atornilladas, compuesta por 6 pilares HEB-120 y un perímetro de HEB120 con unión del mismo material y TC80.3 y angulares 50.5 para conformar la bancada de tramex (Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 50x3 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 50x3 mm, fijado con piezas de sujeción, para plataforma de trabajo) necesaria para la soportación de la nueva enfriadora. Incluye el izado y la colocación de la misma sobre la actual bancada.			
		Total Ud:	1,00	16.939,10	16.939,10
TOTAL CAPÍTULO Nº 1 OBRA CIVIL Y DESMONTAJES:					<u>31.788,26</u>

CAPÍTULO Nº 2 GENERADORES TÉRMICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.1	Ud	CALDERA CONDENSACIÓN VIESSMANN VITOCROSSAL 100 - 560KW Suministro e instalación de caldera de gas de condensación de pie Viessmann con quemadores de radiación MatriX. Según EN 297, EN 303, EN 483 y EN 677, con homologación CE. Caldera completamente montada con quemadores y regulación. El equipo está formado por dos módulos gemelos Vitocrossal 100 CIB 280 que hacen un conjunto único con envolvente común logrando una modulación de potencia 10:1. Dentro del conjunto están incluidos las conexiones hidráulicas y de humos para su conexión en un único punto. Con regulación electrónica digital de caldera Vitotronic 300-K MW1B, con control en secuencia. Potencia térmica útil con 50/30 °C: 58 - 516 kW con 80/60 °C: 64 - 560 kW Carga térmica nominal: 560 kW Dimensiones totales Longitud: 2.180 mm Anchura: 1.500 mm Altura: 1.500 mm Presión máx. de servicio: 6 bar Toma salida humos (Ø int): 250 mm Rendimiento estacional: 97%(PCS)/108%(PCI) Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, puesta en marcha por servicio técnico oficial y pruebas.					
		Total Ud	1,00	34.635,26	34.635,26		
2.2	Ud	KIT NEUTRALIZADOR DE CONDENSADOS Kit Neutralizador de condensados totalmente conectado a la salida del colector de condensados de la caldera.					
		Total Ud	2,00	352,04	704,08		
2.3	M	CHIMENEA DE INOXIDABLE AISI 316L DN250 Suministro y colocación de tubo de salida de humos para su instalación en el interior del hueco de la chimenea actual hasta cubierta. Fabricado en acero inox. AISI 316L Marca: Jeremias Modelo: EW-ECO 316 Condensing Diámetro: 250 Se incluye la parte proporcional de piezas especiales, soportes y uniones. La instalación se realizará desde la cubierta del edificio por medio de un polipasto e introduciendo los tramos desde la sala de calderas. La medición se realizará a cinta corrida sin contar pérdidas por uniones.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Caldera Calefacción	1	21,00		21,00	
						21,00	21,00
		Total m		21,00		124,92	2.623,32
2.4	Ud	PIEZA TÉ Y COLECTOR HOLLÍN Ø250 accesorio.....pieza Te 87º con colector hollín Ø250, incluye conexión con desagüe.					
		Total Ud	1,00			397,45	397,45
2.5	Ud	FINALIZADOR accesorio.....finalizador Ø250					
		Total Ud	1,00			131,73	131,73
2.6	Ud	CODO 45º accesorio.....codo 45º Ø250					
		Total Ud	4,00			76,08	304,32
2.7	Ud	SOPORTE DE CARGA REGULABLE L=220 MM DN250 accesorio.....Soporte de carga regulable L=220 mm DN250					
		Total Ud	1,00			161,25	161,25

CAPÍTULO Nº 2 GENERADORES TÉRMICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.8	Ud	BOMBA DE CALOR AEROTERMIA SEDICAL 65 KW - INTS. ACS Bomba de calor KTK de 65 kW modelo JWA/WP 071 S/G/P/A reversible condensada por aire con ventiladores axiales para instalación exterior en cubierta. El equipo incluye: -Estructura autoportante realizada en chapa galvanizada con mayor protección obtenida mediante el pintado con polvos de poliéster. Los paneles, fácilmente extraíbles, permiten el acceso dentro de la unidad para las operaciones de mantenimiento y reparación. -Compresor Scroll con indicador de nivel de aceite, protección térmica incorporada, y montados sobre soportes antivibratorios de caucho. -Ventiladores de tipo axial directamente acoplados a los motores trifásicos con rotor externo. Incluye malla de protección contra accidentes en la salida de aire. -Condensador formado por una batería de tubos de cobre con aletas de aluminio, con bandeja de condensados. -Evaporador de placas soldadas de acero inoxidable AISI 316. La resistencia antihielo se incorpora de serie. -Cuadro eléctrico que incluye: Interruptor general con bloqueo de puerta, fusibles, relés térmicos de protección de los compresores y de los ventiladores, relé de interfaz y bornes para conexiones exteriores. -Microprocesador para la gestión automática de las unidad. Permite visualizar en cualquier momento el estado de funcionamiento de la unidad, controlar la temperatura del agua configurada y la efectiva y , en caso de bloqueo parcial o total de la unidad, identificar los dispositivos de seguridad activados. -Circuito frigorífico realizado en tubo de cobre, incluye para todos los modelos los siguientes componentes: Válvula de expansión termostática con regulación exterior filtro deshidratador, indicador de líquido y humedad, presostato de alta y baja presión (calibración fija), válvula de inversión de 4 vías, receptor de líquido, válvulas de retención. -Circuito hidráulico que incluye: Evaporador, sonda de trabajo, sonda antihielo, presostato diferencial del agua, purgador de aire manual. - Manómetros de alta y baja presión. - Protocolo Modbus RTU. - Soportes antivibratorios. - Control de condensación. - Resistencia antihielo en evaporador. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, transporte, puesta en marcha por servicio técnico oficial y pruebas.			
		Total Ud:	1,00	38.200,99	38.200,99
2.9	Ud	UNIDAD BOOSTER SEDICAL 37,4 KW - INTS. ACS Booster KTK de 37,4 kW modelo JWH/BH 021 S/Y/P de alta temperatura hasta 78°C condensada por agua para instalación interior en sala de calderas. El equipo incluye: -Estructura autoportante realizada en chapa galvanizada con mayor protección obtenida mediante imprimación. Los paneles, fácilmente extraíbles, permiten el acceso dentro de la unidad para las operaciones de mantenimiento y reparación. -Compresor Scroll con indicador de nivel de aceite, protección térmica incorporada, resistencia de cárter y montados sobre soportes antivibratorios de caucho. -Condensador de placas soldadas de acero inoxidable AISI 316. -Evaporador de placas soldadas de acero inoxidable AISI 316. -Cuadro eléctrico que incluye: Interruptor general con bloqueo de puerta, fusibles, relés térmicos de protección de los compresores, relé de interfaz y bornes para conexiones exteriores. -Microprocesador para la gestión automática de las unidad. Permite visualizar en cualquier momento el estado de funcionamiento de la unidad, controlar la temperatura del agua configurada y la efectiva y , en caso de bloqueo parcial o total de la unidad, identificar los dispositivos de seguridad activados. -Circuito frigorífico realizado en tubo de cobre, incluye para todos los modelos los siguientes componentes: Válvula de expansión electrónica, filtro deshidratador, indicador de líquido y humedad, presostato de alta y baja presión (calibración fija), válvula de seguridad. -Circuito hidráulico que incluye: Evaporador, condensador, sonda de trabajo, sonda antihielo, presostato diferencial del agua. - Protocolo Modbus RTU - Soportes antivibratorios - Manómetros de Alta y Baja presión Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, transporte, puesta en marcha por servicio técnico oficial y pruebas.			
		Total Ud:	1,00	16.096,88	16.096,88

CAPÍTULO Nº 2 GENERADORES TÉRMICOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.10	Ud	UNIDAD BOMBA DE CALOR - INST. REFRIGERACIÓN Enfriadora con certificación A de Eurovent, refrigerante R454B compuesto por dos circuitos y dos compresores de tornillo inverter para control de carga modulante desde 10% a 100%, con una única conexión de alimentación. Ventiladores EC, control de condensación hasta -20°C equipado con recuperación de calor total y bajo nivel sonoro. Para unas condiciones de agua -2 /-7, 35°C ambiente y concentración de etilen glicol al 30%. Marca: TRANE o similar Modelo: CMAF 065 SE AC SN R454B - Potencia frigorífica: 210,39 kW - EER: 2,84 kW/kW - Pérdida de carga en el evaporador: 30,8 kPa - Temperatura evaporador: -7/-2 °C. - Recuperación total de calor. - Potencia recuperación: 286 kW - Temperatura recuperación: 45°C/38°C - Dimensiones máximas: 2.500 mm largo x 1.993 mm ancho x 2.410 mm de alto - Peso máximo en servicio: 1.743 kg - Equipamiento estándar completo. - Potencia eléctrica máx: 75 kW - Ventiladores con variación de velocidad Equipamiento opcional incluido: - Variador de frecuencia en compresores (en ambos circuitos) - Tarjeta de comunicación Modbus - Recuperación Total - Caudal primario variable Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, transporte, puesta en marcha por servicio técnico oficial y pruebas.			
		Total Ud:	1,00	78.922,98	78.922,98
TOTAL CAPÍTULO Nº 2 GENERADORES TÉRMICOS:					172.178,26

CAPÍTULO Nº 3 REDES GENERALES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
3.1	Ud	REFORMA TUBERÍAS ACERO ESTIRADO CON SOLDADURA REFRIGERACIÓN					
		REFORMA TUBERÍAS de ACERO CON SOLDADURA PARA REFRIGERACIÓN SEGÚN PLANOS, según DIN 2.440, 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. Incluye el aislamiento elastomérico de la misma Se realizará una prueba de presión y estanqueidad según marque la DF. 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 para la conexión de ida y retorno tanto del evaporador como de las tuberías de recuperación.					
		Total Ud:	1,00	3.236,39	3.236,39		
3.2	Ud	AISLAMIENTO DE TUBERÍAS CON ALUMINIO - REFRIGERACIÓN EXTERIOR					
		Aislamiento de tuberías con aluminio de 0,6 mm de espesor para instalación de refrigeración exterior. 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 como una partida única para todas las conexiones, no incrementándose la medición debido a la presencia de elementos singulares en el trazado de la tubería.					
		Total Ud:	1,00	482,62	482,62		
3.3	Ud	REFORMA TUBERÍAS ACERO ESTIRADO CON SOLDADURA CALEFACCIÓN					
		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 incluso las conexiones con las redes existentes.					
		Total Ud:	1,00	5.178,25	5.178,25		
3.4	Ud	REFORMA TUBERÍAS EN ACERO INOXIDABLE PARA PRODUCCIÓN DE ACS					
		REFORMA TUBERÍAS de ACERO INOXIDABLE PARA ACS Y AF SEGÚN PLANOS, Matrial No. 1.4571(X6,Cr Ni MoTi) Condiciones de suministro según DIN17456 incl. recortes, así como todos los suplementos para cordón de soldadura, materiales de soldadura y sellado, suspensiones de tubo, fijaciones de tubo, guías de tubo, construcciones de punto fijo, consolas y apoyos de tubo, construcciones auxiliares requeridas inclusive, así como todos los tornillos, clavijas y materiales de fijación y soportación con sistema tipo Hilti o similar. 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 el conexionado con las redes existentes.					
		Total Ud:	1,00	5.961,80	5.961,80		
3.6	M	TUBERÍA...Ø48					
		Diámetro: 48, mm; Espesor: 1,5 mm; DN: 40.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
exterior		2	30,00			60,00	
						60,00	60,00
		Total m:		60,00		48,83	2.929,80
3.8	M	AISLAMIENTO...Ø48					
		Aislamiento...Ø48					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
exterior		2	30,00			60,00	
						60,00	60,00
		Total m:		60,00		29,99	1.799,40

CAPÍTULO Nº 3 REDES GENERALES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.9	Ud	SEPARADOR DE MICROBURBUJAS Y LODOS Suministro e instalación de separador de microburbujas y partículas de lodos. Marca: Indelcasa Modelo: Separinox SIV65 Presión máx. servicio PS: 10 bar Temperatura máx servicio TS: 110 °C Caudal nominal óptimo VD: 26 m3/h Caudal máximo admisible VM: 65 m3/h Instalado para funcionamiento como separador de lodos. Incluye Purguinox PIX. Incluso aislamiento.			
		Total Ud:	1,00	1.839,65	1.839,65
3.10	Ud	AISLAMIENTO DE TUBERÍAS CON COQUILLA - SALA DE CALDERAS 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			
		Total Ud:	1,00	1.249,14	1.249,14
3.11		PURGADOR AUTOMÁTICO Ud de purgador automático de boya 3/8".			
		Total:	4,00	23,73	94,92
3.13	Ud	ANTIVIBRATORIO CON BRIDAS Ø 40 MM Acoplamiento CON BRIDAS Tipo FSF Diámetro nom. (mm) ... 40			
		Total Ud:	2,00	89,03	178,06
3.14	Ud	ANTIVIBRATORIO CON BRIDAS Ø 80 MM Acoplamiento CON BRIDAS Tipo FSF Diámetro nom. (mm) ... 80			
		Total Ud:	4,00	141,95	567,80
3.16	Ud	VÁLVULA DIÁMETRO 32 MM Válvula equilibrado diámetro: 1"1/4			
		Total Ud:	1,00	134,01	134,01
3.17		VÁLVULA DIÁMETRO 40 MM Válvula equilibrado diámetro: 1"1/2			
		Total:	2,00	187,37	374,74
3.19	Ud	VÁLVULA DE BOLA, Ø 20 MM Tipo válvula BOLA Diámetro (mm) 20			
		Total Ud:	4,00	14,99	59,96
3.20	Ud	VÁLVULA DE BOLA, Ø 32 MM Tipo válvula BOLA Diámetro (mm) 32			

CAPÍTULO N° 3 REDES GENERALES

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Ud:	12,00	26,69	320,28
3.21	Ud	VÁLVULA DE BOLA, Ø 40 MM			
		Tipo válvula BOLA			
		Diámetro (mm) 40			
		Total Ud:	38,00	48,26	1.833,88
3.22	Ud	VÁLVULA DE BOLA, Ø 50 MM			
		Tipo válvula BOLA			
		Diámetro (mm) 50			
		Total Ud:	2,00	58,48	116,96
3.24	Ud	VÁLVULA MARIPOSA PN16, Ø2,1/2" 9 POSICIONES			
		Presión nominal(bar).16			
		Diámetro 2"1/2			
		Accionamiento 9 posiciones			
		Total Ud:	2,00	101,07	202,14
3.25	Ud	VÁLVULA MARIPOSA PN16, Ø3," 9 POSICIONES			
		Presión nominal(bar).16			
		Diámetro 3"			
		Accionamiento 9 posiciones			
		Total Ud:	7,00	115,83	810,81
3.27	Ud	VÁLVULA RETENCIÓN, RUBER, Ø 3/4"			
		Diámetro.....3/4"			
		Total Ud:	4,00	35,52	142,08
3.28	Ud	VÁLVULA RETENCIÓN, RUBER, Ø 1"1/4			
		Diámetro.....1" 1/4			
		Total Ud:	2,00	52,24	104,48
3.29	Ud	VÁLVULA RETENCIÓN, RUBER, Ø 1"1/2			
		Diámetro.....1" 1/2			
		Total Ud:	5,00	66,99	334,95
3.31	Ud	DIÁMETRO 20 MM			
		Diámetro 20 mm			
		Tipo roscado.			
		Total Ud:	2,00	31,92	63,84
3.32	Ud	DIÁMETRO 32 MM			
		Diámetro 32 mm			
		Tipo roscado.			
		Total Ud:	2,00	44,28	88,56
3.33	Ud	DIÁMETRO..... 40 MM			
		Diámetro 40 mm			
		Tipo roscado.			
		Total Ud:	3,00	54,50	163,50
3.35	Ud	DIÁMETRO 25 MM			
		Diámetro 25 mm			
		Total Ud:	2,00	32,01	64,02

CAPÍTULO Nº 3 REDES GENERALES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.37	Ud	MANÓMETRO FIG-1. D 80 MM Aparato MANOMETRO Modelo FIG 1 Diámetro 80 mm			
		Total Ud:	12,00	15,51	186,12
3.38	Ud	TERMÓMETRO FIG-4/1. D 100 MM TERMÓMETRO Modelo FIG 4/1 Diámetro 100 mm			
		Total Ud:	15,00	15,03	225,45
3.40	Ud	EMBUDOS RECOGIDA VACIADOS Embudo construido en chapa de acero de 3 mm de espeor. Incluso tubería y sifón de PVC D40 hasta conexión a arqueta.			
		Total Ud:	6,00	24,71	148,26
3.41	Ud	EMBUDO VÁLVULAS DE SEGURIDAD 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.			
		Total Ud:	2,00	24,70	49,40
3.42	Ud	BOMBA IMPULSIÓN CALEFACC. - APOYO PISTA HIELO Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 80/12-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B8			
		Total Ud:	1,00	3.066,08	3.066,08
3.43	Ud	BOMBA IMPULSIÓN CALEFACC. - RECEP., GYM, PB Y SÓT. Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 65/12-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B9			
		Total Ud:	1,00	2.725,39	2.725,39
3.44	Ud	BOMBA IMPULSIÓN CALEFACC. - CLIMAS Y FANCOILS SPA Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 65/12-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B10			
		Total Ud:	1,00	2.725,39	2.725,39
3.45	Ud	BOMBA IMPULSIÓN CALEFACC. - APOYO ENFRIAD. BALNEARIO Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 65/15-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B12			
		Total Ud:	1,00	3.043,37	3.043,37
3.46	Ud	BOMBA IMPULSIÓN RECUPERAC. - PISCINA CENTRAL Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 65/12-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B6			
		Total Ud:	1,00	2.725,39	2.725,39

CAPÍTULO Nº 3 REDES GENERALES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.47	Ud	BOMBA IMPULSIÓN RECUPERAC. - BALNEARIO Y SOLARIUM Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 65/12-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B7			
		Total Ud:	1,00	2.725,39	2.725,39
3.48	Ud	BOMBA RETORNO RECUPERAC. Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 80/12-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B5			
		Total Ud:	1,00	3.066,08	3.066,08
3.49	Ud	BOMBA IMPULSIÓN FRÍO - BALNEARIO Y SOLARIUM Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 50/12-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B1			
		Total Ud:	1,00	2.327,95	2.327,95
3.50	Ud	BOMBA IMPULSIÓN FRÍO - BALNEARIO PB Y ACCESO Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 50/12-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B2			
		Total Ud:	1,00	2.327,95	2.327,95
3.51	Ud	BOMBA IMPULSIÓN FRÍO - SOLARIUM P3^a Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 40/12-B PN6/10 o similar. Calefacción. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B3			
		Total Ud:	1,00	1.726,08	1.726,08
3.52	Ud	BOMBA RETORNO FRÍO Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Sedical modelo AM 80/12-B PN6/10 o similar. Refrigeración. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: B4			
		Total Ud:	1,00	3.066,08	3.066,08
3.53	Ud	BOMBA PRIMARIO ACS DESDE BOOSTER Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Grundfos modelo Magna 3 32-80F PN6/10 o similar. Aerotermia. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: BA2			
		Total Ud:	1,00	1.521,68	1.521,68
3.54	Ud	BOMBA IMPULSIÓN CIRCUITO BOOSTER Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Grundfos modelo Magna 3 32-80F PN6/10 o similar. Aerotermia. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: BA1			
		Total Ud:	1,00	1.521,68	1.521,68

CAPÍTULO Nº 3 REDES GENERALES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.55	Ud	BOMBA IMPULSIÓN CIRCUITO PRE-CALENTAMIENTO Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Grundfos modelo Magna 3 32-80F PN6/10 o similar. Aerotermia. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: BA3			
		Total Ud:	1,00	1.521,68	1.521,68
3.56	Ud	BOMBA (SECUNDARIO ACS) Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Grundfos modelo Alpha2 32-80 N 180 o similar para ACS. Bomba circuladora de bajo consumo para ACS. Conexión roscada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: BA4-5			
		Total Ud:	2,00	1.498,97	2.997,94
3.57	Ud	BOMBA (RECIRCULACIÓN ACS) Bomba de circulación en línea de alta eficiencia de rotor humedo marca Grundfos modelo Magna 3N 32-80F PN6/10 o similar. ACS. Bomba circuladora de bajo consumo. Conexión embreadada. Temperatura del fluido entre -10c y +110C. Denominación: BA6-7			
		Total Ud:	2,00	1.930,49	3.860,98
3.58	Ud	VASO EXPANSIÓN CALDERA CALEF. Vaso de expansión cerrado estático para caldera de Calefacción. Marca: Walft o equivalente Volumen: 50 litros Conexión: 1"			
		Total Ud:	1,00	147,65	147,65
3.59	Ud	VASO EXPANSIÓN INSTALACIÓN ACS Vaso de expansión cerrado estático para instalación de ACS. Marca: Walft o equivalente Volumen: 300 litros Conexión: 1"1/4			
		Total Ud:	1,00	471,29	471,29
3.60	Ud	VASO EXPANSIÓN LLENADO ACS Vaso de expansión cerrado estático para instalación de llenado Aerotermia. Marca: Waft o equivalente Volumen: 250 litros Conexión: 1"1/4			
		Total Ud:	1,00	431,53	431,53
3.61		VASO EXPANSIÓN PRIMARIO AEROTERMIA Vaso de expansión cerrado estático para primario de Aerotermia. Marca: Waft o equivalente Volumen: 250 litros Conexión: 1"1/4			
		Total:	1,00	431,53	431,53
3.62	Ud	VASO EXPANSIÓN AEROTERMIA Vaso de expansión cerrado estático para instalación de Aerotermia. Marca: Waft o equivalente Volumen: 50 litros Conexión: 1"			
		Total Ud:	2,00	147,63	295,26

CAPÍTULO N° 3 REDES GENERALES

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.63	Ud	DESMONTAJE Y MONTAJE DE DEPÓSITO DE 1500 L Desmontaje y montaje de depósito existente de 1500 litros, para circuito de pre-calentamiento de ACS, según esquema hidráulico. Totalmente montado y operativo.			
		Total Ud:	1,00	369,07	369,07
3.64	Ud	DESMONTAJE Y MONTAJE DE DEPÓSITO DE 1000 L Desmontaje y montaje de depósito existente de 1000 litros, para circuito final de ACS, según esquema hidráulico. Totalmente montado y operativo.			
		Total Ud:	1,00	369,07	369,07
3.65	Ud	DEPÓSITO DE INERCIA 500 L Suministro e instalación de depósito de inercia construido enteramente en acero inox. AISI 304L montaje apoyado en suelo. Presión máxima de trabajo: 8 bar Temp. máxima de trabajo: 95°C - Aislamiento de Poliuretano Flexible de 50 mm. espesor. - Marca: Valinox o similar - Modelo: INR INOX CLOTH - Capacidad: 500 l.			
		Total Ud:	2,00	1.476,26	2.952,52
3.66	Ud	INTERCAMBIADOR DE PLACAS CIRCUITO PRE-CALENTAMIENTO Suministro e instalación de intercambiador de placas con juntas desmontables. Presión de diseño: 6-8 bar Temperatura de diseño: 95 °C Bastidor de acero al carbono barnizado exteriormente. Marca: Sedical o similar Modelo: UFP-54/26 H-C-PN10			
		Total Ud:	1,00	1.476,26	1.476,26
3.67	Ud	VÁLVULA TERMOSTÁTICA ACS Válvula termostática para ACS. Mezclador de 4-vías. Diámetro 1"1/2. Tmáx entrada: 90°C. Incluye racores de union para válvulas. Marca: JRGUMAT 3400			
		Total Ud:	1,00	965,24	965,24
3.68	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.			
		Total Ud:	1,00	357,71	357,71
3.69	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.			
		Total Ud:	1,00	363,39	363,39
TOTAL CAPÍTULO N° 3 REDES GENERALES:					78.520,90

CAPÍTULO Nº 4 CONTROL Y REGULACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	INTEGRACIÓN REGULACIÓN Y CONTROL ENFRIADORA Integración en el actual sistema de supervisión del subsistema de control y gestión, de la nueva enfriadora y del control de la bomba de primario con caudal variable. Comprende: - Mapeo de variables según documentación del sistema. - Diseño de las pantallas gráficas de supervisión, con puntos de interacción con el sistema para el/los puestos central/es de control. Totalmente terminado y en funcionamiento.			
		Total Ud:	1,00	2.100,83	2.100,83
4.2	Ud	INTEGRACIÓN REGULACIÓN Y CONTROL SALA CALDERAS Integración de la instalación de calefacción y ACS en sistema de Regulación y Control existente.			
		Total Ud:	1,00	3.633,88	3.633,88
4.3	Ud	INSTALACIÓN REGULACIÓN AEROTERMIA Integración de la instalación de nuevos equipos de Aerotermia en sistema de Regulación y Control existente.			
		Total Ud:	1,00	3.974,54	3.974,54
4.4	Ud	INTEGRACIÓN REGULACION GLOBAL Suministro y colocación de los siguientes elementos: 1 SMARTX CONTROLLER AS-P 1,00 1 Fuente Alimentación SXW 24VAC/VDC 1,00 1 Base eléctrica para Fuente de Alimentación SXW 1,00 1 Base eléctrica para Automation Server Premium 1,00 1 Base eléctrica para módulos SXW 1,00 1 Módulo de E/S SXW 16 UI 1,00 1 CuadroMetalT4B - Cuadro Metálico Tipo 4 con Bornas 1,00 1 Upgrade desde 3.X con 10 o menos AS. Actualización del Enterprise Server desde la versión 3.X con 10 o menos. SpaceLogic Servers alojados. 1 AS-P Upgrade Non-Secure Boot – Full. Full AS-P upgrade. Actualiza 8 AS-P o AS-P-NL desde EcoStruxure Building. Operation versión de software 3.x a 5.0. No compatible con hardware secure boot			
		Total Ud:	1,00	16.218,08	16.218,08
4.5	Ud	TRABAJOS DE INGENIERÍA, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA Trabajos de Ingeniería, Programación y Puesta en marcha de las instalaciones de Control y Gestión Técnica.			
		Total Ud:	1,00	1.419,48	1.419,48
4.6	Ud	VÁLVULAS 3V AEROTERMIA - BOOSTER Válvula de 3 Vías para circuito de Aerotermia - Booster. Actuador rotativo 3 puntos, 10 Nm 230V/50Hz CA 120 s para válvulas de sector o mariposa. Acoplamiento actuador SAL para válvulas VBF21.50 Válvula de sector de 3 vías. PN6. Kvs=100 Conexión bridas DN40			
		Total Ud:	1,00	624,58	624,58
4.7	Ud	VÁLVULAS PRIMARIO ACS Válvula de 3 Vías para circuito de Primario ACS. Actuador rotativo 3 puntos, 10 Nm 230V/50Hz CA 120 s para válvulas de sector o mariposa. Acoplamiento actuador SAL para válvulas VBF21.50 Válvula de sector de 3 vías. PN6. Kvs=100 Conexión bridas DN40			
		Total Ud:	2,00	624,57	1.249,14
4.8	Ud	SENSOR TEMPERATURA INMERSIÓN TB/TI-S Suministro e instalación de sensor temperatura inmersión (vástago 6 mm diámetro) IP67 y 150mm.			

CAPÍTULO Nº 4 CONTROL Y REGULACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total Ud:			12,00	255,50	3.066,00
4.9	Ud	VAINA ACERO INOX.			
		Suministro e instalación de vaina de acero inox. R1/2" / ISO, PN25 de 135 mm, Pmáx. 25 bar y caudal máximo de 7,5 m/s.			
Total Ud:			12,00	338,40	4.060,80
4.10	Ud	DESMONTAJE Y MONTAJE CONTADOR DE ENERGÍA DN65			
		Partida para el desmontaje y montaje de contador existente de DN65 para nuevo circuito de retorno de calefacción.			
		Totalmente montado y operativo.			
Total Ud:			1,00	317,96	317,96
4.11	Ud	DESMONTAJE Y MONTAJE CONTADOR DE ENERGÍA DN80			
		Partida para el desmontaje y montaje de contador existente de DN80 para circuito de refrigeración de la nueva enfriadora.			
		Totalmente montado y operativo.			
Total Ud:			1,00	317,96	317,96
4.12	Ud	CONTADOR PARA 10 M3/H AEROTEMIA/BOOSTER			
		Contador de energía térmica tipo ultrasonido, Qn= 10 m3/h.			
		Módulo batería alimentación comunicación. WZU-BD			
		Módulo comunicación M-bus. WZU-MB			
		Vaina para alojamiento de sonda (2Ud). WZT-S100			
		Conexión: DN40			
Total Ud:			2,00	704,06	1.408,12
4.13	Ud	CONTADOR PARA 6 M3/H RECIRCULACIÓN ACS			
		Contador de energía térmica tipo ultrasonido, Qn= 6 m3/h.			
		Módulo batería alimentación comunicación. WZU-BD			
		Módulo comunicación M-bus. WZU-MB			
		Vaina para alojamiento de sonda (2Ud). WZT-S100			
		Conexión: DN40			
Total Ud:			1,00	635,92	635,92
4.14	Ud	CONTADOR PARA 40 M3/H RECUPERACIÓN ENFRIADORA			
		Contador de energía térmica tipo ultrasonido, Qn= 40 m3/h.			
		Módulo batería alimentación comunicación. WZU-BD			
		Módulo comunicación M-bus. WZU-MB			
		Vaina para alojamiento de sonda (2Ud). WZT-S100			
		Conexión: DN80			
Total Ud:			1,00	1.726,08	1.726,08
4.16	Ud	VÁLVULA 2-VÍAS, Ø2" 1/2			
		Presión nominal(bar). 16			
		Diámetro 2"1/2			
Total Ud:			4,00	772,20	3.088,80
TOTAL CAPÍTULO Nº 4 CONTROL Y REGULACIÓN:					43.842,17

CAPÍTULO N° 5 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.2	M	TUB PVC SERIE F, Ø40 MM			
		Tipo SERIE F			
		Diámetro 40 mm			
		Total m	35,00	9,42	329,70
5.3	M	TUB PVC SERIE F, Ø80 MM			
		Tipo SERIE F			
		Diámetro 80 mm			
		Total m	12,00	17,72	212,64
5.5	Ud	SUMIDERO PVC PLANO DE Ø 80 MM			
		Tipo PLANO			
		Diámetro (mm) 80			
		Total Ud	1,00	51,11	51,11
TOTAL CAPÍTULO N° 5 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO:					<u>593,45</u>

CAPÍTULO Nº 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	INTERCONEXIÓN ENTRE CUADROS Interconexión entre cuadro general de sala de calderas y cuadro de Aerotermia. Incluye conexionado eléctrico mediante cableado 4x16mm ² +T libre de halógenos y protecciones en cuadro general mediante interruptor diferencial tipo A superinmunizado, selectivo, 4P, 63A, 300mA. Totalmente montada y operativa.			
		Total Ud:	1,00	738,12	738,12
6.2	Ud	REFORMA CUADRO EXISTENTE DE SALA Partida para la reforma del cuadro general de la sala de calderas, incluye desmontaje de líneas obsoletas y adecuación del mismo para la instalación de las nuevas líneas de conexión. Incluye instalación de protecciones diferenciales y magnetotérmicas necesarias. Se aprovecharán aquellos elementos obsoletos en buen estado. Se tendrá especial cuidado en la desconexión de elementos con tensión y la manipulación de la derivación general de la sala. Totalmente montada y operativa.			
		Total Ud:	1,00	635,92	635,92
6.3	Ud	CUADRO SECUNDARIO AEROTERMIA Cuadro eléctrico completo para sistema de Aerotermia para elementos de fuerza y control según esquema unifilar con un espacio de reserva del 20%. Se incluyen todos los componentes y su conexionado, diferenciales superinmunizados, magnetotérmicos, luces de testigo, relés, contactores, etc. Marca RITTAL o similar Tipo de puerta METALICA Se incluyen los carriles, guías, portaesquemas, señalización, etc así como la elaboración del esquema trifilar. Todo incluido.			
		Total Ud:	1,00	3.009,30	3.009,30
6.4	Ud	DESCONEXIÓN Y CONEXIÓN ENFRIADORA Partida para la desconexión eléctrica de la enfriadora obsoleta, y una vez colocada la nueva, conexión de esta aprovechando la línea existente. Totalmente montada y operativa.			
		Total Ud:	1,00	295,25	295,25
6.5	Ud	DESCONEXIÓN Y CONEXIÓN DE BOMBAS Desconexión y conexión de acometida de control y fuerza para sustitución de bombas recirculadoras.			
		Total Ud:	18,00	62,23	1.120,14
6.6	Ud	CABLEADO DE CONTROL Partida que engloba todo el tendido y conexionado de los elementos de control siguiendo las indicaciones del fabricante. Totalmente terminado y probado e incluidas modificaciones en cuadros.			
		Total Ud:	1,00	1.646,59	1.646,59
6.8	Ud	BOMBAS Aparato BOMBAS Sección: 2x2,5+T			
		Total Ud:	18,00	81,76	1.471,68
6.9	Ud	CALDERA Aparato CALDERA Sección: 2x2,5+T			
		Total Ud:	2,00	81,76	163,52
6.10	Ud	REGULACIÓN CALDERA Aparato REGUL. CALDERA Sección: 2x2,5+T			
		Total Ud:	2,00	81,77	163,54

CAPÍTULO Nº 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.11	Ud	REGULACIÓN AEROTERMIA			
		Aparato REGUL. AEROTERMIA Sección: 2x2,5+T			
		Total Ud:	1,00	111,29	111,29
6.12	Ud	REGULACIÓN BOOSTER			
		Aparato BOOSTER Sección: 2x2,5+T			
		Total Ud:	1,00	81,76	81,76
6.13	Ud	SONDA			
		Aparato TERMOSTATO/SONDA Sección: 2x1,5+T			
		Total Ud:	12,00	60,18	722,16
6.14	Ud	EQUIPO AEROTERMIA			
		Aparato AEROTERMIA Sección: 4x6+T			
		Total Ud:	1,00	312,29	312,29
6.15	Ud	BOOSTER			
		Aparato BOOSTER Sección: 4x6+T			
		Total Ud:	1,00	127,18	127,18
TOTAL CAPÍTULO Nº 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA:					<u>10.598,74</u>

CAPÍTULO N° 7 CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.2	Ud	LEGALIZACIONES 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.			
		Total Ud:	1,00	687,03	687,03
7.3	Ud	PUESTA EN MARCHA 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.			
		Total Ud:	1,00	738,12	738,12
7.4	Ud	CONTRATO DE MANTENIMIENTO Contrato de mantenimiento siguiendo el manual de proyecto para el uso y mantenimiento de las instalaciones. EL PRIMER AÑO, A COMENZAR UNA VEZ SE RECIBIDA LA OBRA A LA EMPRESA ADJUDICATARIA, SERÁ INCLUIDO SU COSTE EN LA PARTE PROPORCIONAL DE LAS PARTIDAS ADJUDICADAS.			
		Total Ud:	1,00	6.132,15	6.132,15
TOTAL CAPÍTULO N° 7 CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD:					7.557,30

CAPÍTULO N° 8 INSTALACIÓN DE GAS

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	Ud	REFORMA CIRCUITO DE GAS NATURAL EXISTENTE			
		Partida para reforma de circuito existente de gas natural en sala de calderas. Incluye desmontaje instalación actual y adecuación de tubería existente, así como conexión con nuevos equipos consumidores. Incluso uniones soldadas, soportería, pequeño material, piezas especiales y pintado. Totalmente montado y operativo.			
		Total Ud:	1,00	987,96	987,96
8.3	Ud	APARATO LLAVE BOLA, DIÁMETRO 1"1/4			
		Aparato LLAVE DE BOLA Diámetro (") 1"1/4			
		Total Ud:	2,00	44,52	89,04
8.4	Ud	APARATO LLAVE BOLA, DIÁMETRO 2"			
		Aparato LLAVE DE BOLA Diámetro (") 2"			
		Total Ud:	1,00	70,40	70,40
8.5	Ud	REGULADOR PRESIÓN PARA CALDERA CALEFACCIÓN			
		Suministro e instalación de regulador previo a la entrada a la caldera con filtro. Modelo: FRG/2MC232 Caudal máx.: 50 m3/h Conexión: 1"1/4			
		Total Ud:	2,00	147,63	295,26
TOTAL CAPÍTULO N° 8 INSTALACIÓN DE GAS:					<u>1.442,66</u>

RESUPUESTO DE REFORMA DE INSTALACIONES TERMICAS DEL SPA-SPORT ITAROA EN EN HUARTE PROMOVIDA POR AYUNTAMIENTO DE HUARTE

Capítulo	Importe
1 OBRA CIVIL Y DESMONTAJES	31.788,26
2 GENERADORES TÉRMICOS	172.178,26
3 REDES GENERALES	78.520,90
4 CONTROL Y REGULACIÓN	43.842,17
5 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	593,45
6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	10.598,74
7 CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD	7.557,30
8 INSTALACIÓN DE GAS	1.442,66
Presupuesto de ejecución material	346.521,74
8% de Gastos Generales	27.721,74
7% de Beneficio Industrial	24.256,52
Suma	398.500,00
21% I.V.A.	83.685,00
Presupuesto de Ejecución por Contrata	482.185,00

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS.

29 de diciembre de 2022

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK00RC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	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	4
4.2. Factores humanos	4
4.3. Accidentabilidad estadística	5
5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	5
5.1. Albañilería	5
5.2. Electricidad	6
5.1. Instalación de tuberías	7
5.2. Bajada e izado de equipos	8
6. RIESGOS A TERCEROS	9
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	10
10.1. Tramitación	10
11. LIBRO DE INCIDENCIAS	10
12. PRESUPUESTO	10
13. CONCLUSIÓN	11

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2L2S9C3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	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 sustitución de los equipos de generación térmica, de los servicios de calefacción, ACS y refrigeración, que abastecen al Cubo Spa de Itaroa.

2. DATOS GENERALES

- Promotor: **Servicio Municipal de Deportes de Huarte**, con dirección social en la calle Itaroaburua nº5, 31620, de Huarte, Navarra (Navarra).
- Proyecto a ejecutar: **Proyecto de sustitución de instalaciones de generación térmica – Cubo Spa Itaroa.**
- Emplazamiento: Cubo Spa Itaroa, calle Itaroaburua nº5, 31620, de Huarte, Navarra (Navarra).
- 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 el sótano -1 del edificio, con acceso desde la escalera principal del mismo, y tiene una superficie aproximada de 36 m².

Del mismo modo, se deberá acceder a la cubierta, a la cual se accederá desde la misma escalera.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.citnavarra.com/icsv/5/KWFK0QRC2A.259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	---	---------------

3.2. Descripción general - Obras comprendidas en el proyecto

La instalación comprende la reforma de los equipos de generación térmica, con la instalación de un sistema renovable mediante una equipo de Aerotermia, un módulo de calefacción formado por dos calderas de gas de condensación, y la sustitución de la enfriadora del servicio de refrigeración, junto con las actuaciones a llevar a cabo en la sala de calderas y en la cubierta, y las adecuaciones necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente.

Con motivo de la instalación de los equipos de Aerotermia y refrigeración en la cubierta, se deberá adecuar el espacio donde se ubicarán ambos, y del mismo modo, realizar la distribución de tuberías hasta conectar con la sala de calderas para el caso de la Aerotermia, y la conexión con el primario de refrigeración para el Enfriadora. Del mismo modo, se debe llevar a cabo la reforma hidráulica en la sala, la instalación de equipos (Booster, bombas, etc.), las acometidas eléctricas y de control, así como la instalación de una nueva chimenea hasta cubierta para las calderas de calefacción.

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 antes indicada.

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2A259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

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.).

Muchos de los trabajos se realizarán en el interior de la sala de máquinas, pero, para la instalación del equipo de Aerotermia y de la enfriadora, junto con la adecuación de la cubierta, se deberá acceder y trabajar en esta, siendo el principal riesgo de la obra que nos ocupa. El acceso a la cubierta está habilitado pero estos trabajos serán realizados por operarios debidamente formados y deberán estar permanentemente amarrados de forma segura para minimizar los riesgos.

Del mismo modo, para la instalación de las tuberías hidráulicas desde la cubierta hasta la sala y las acometidas eléctricas, se deberán tomar las medidas correspondientes para la correcta realización de las mismas.

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, la apertura de catas para el paso de tuberías, la realización de muros y/o el pintado y recibido de las paredes, adecuación de la cubierta, etc.

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 escombros.
- 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 comprende la integración de los equipos consumidores en el cuadro existente de la sala de calderas.

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, distribución a través del patio, y el uso de los medios auxiliares necesarios para su montaje como soldadura oxiacetilénica, eléctrica, radiales, etc.

Riesgos:

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

Protecciones Colectivas:

- Andamios o borriquetas 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 de la manipulación de los equipos a montar, se hará con especial cuidado atendiendo a las indicaciones señaladas.

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/baños de la empresa a la que prestan servicios no siendo necesario habilitar otro recinto en la obra. 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, rociadores, 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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vtsado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2A.259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

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.

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.cifnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2A.25963	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

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 laborables existente en toda actividad productiva.

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

Pamplona, febrero del 2023



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero Técnico Industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/icsv/5/KWFK00QRC2L259G3	Nº: 2023-436-0 Fecha: 16/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------