

PROYECTO DESCARBONIZACIÓN GENERACIÓN TÉRMICA

Centro de día Beriáin
Rda. San Francisco Javier S/N (Beriáin)



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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBEVQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

Índice

DOCUMENTO 1

1. MEMORIA

Anexo I: Cálculo de Tuberías de Calefacción y ACS
Anexo II: Cálculo demanda/justificación de ACS
Anexo III: Fichas y Certificados equipos
Anexo IV: Cálculo Línea de BT
Anexo V: Cálculo Vasos de expansión
Anexo VI: Memoria de autoconsumo FV
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 reformado calefacción y ACS
IM.02: Detalle planta baja instalaciones
IM.03: Detalle planta cubierta instalaciones
IM.04: Sala de calderas estado actual
IM.05: Sala y cubierta estado reformado
BT.01: Esquema unifilar estado reformado
BT.02: Instalación de autoconsumo FV cubierta

DOCUMENTO 3

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 4

4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5

5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

78749686D DANIEL LOPEZ (R:
B71340095)

Firmado digitalmente por 78749686D DANIEL LOPEZ (R: B71340095)
DN: cn=78749686D DANIEL LOPEZ (R: B71340095) gn=DANIEL c=ES o=ISADA INGENIEROS SLP
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicaci: n:
Fecha: 2026-05-15 08:38+02:00

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cas/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

MEMORIA

Documento 1

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO	3
3. LEGISLACIÓN	4
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO	5
4.1. Zona Climática	5
5. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN	6
5.1. Producción y distribución de Calefacción	6
5.2. Producción y distribución de ACS	7
6. JUSTIFICACIÓN DEL RITE	8
6.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	8
6.1.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente	8
6.1.2. Exigencia de calidad del aire interior	9
6.1.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS	9
6.1.4. Exigencias de calidad del ámbito acústico	9
7. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	10
7.1. Generación de calor: calefacción y ACS	10
7.1.1. Fraccionamiento de la Potencia	10
7.1.2. Rendimiento de los generadores	10
7.1.3. Aislamiento Redes de Tuberías	10
7.1.4. Protección de aislamientos	11
7.1.5. Redes de tuberías	11
7.1.6. Eficiencia de bombas	11
7.1.7. Sistema de regulación y control	12
7.2. Empleo de energías renovables	12
7.3. Recuperación de calor	12
7.4. Limitación de la utilización de energía convencional	12
7.5. Listado de equipos consumidores de energía	12
7.5.1. Instalación Eléctrica	13
8. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD	13
8.1. Redes de tuberías	13
8.1.1. Alimentación	13
8.1.2. Vaciado	14
8.1.3. Vasos de expansión	14
8.1.4. Filtración	14

8.1.5. Conexiones bombas y ventiladores	14
8.2. Seguridad de utilización	15
9. MONTAJE	15
9.1. Pruebas	15
9.1.1. Equipos	15
9.1.2. Pruebas de estanqueidad en las redes de tuberías	16
9.1.3. Pruebas de libre dilatación	16
9.2. Ajuste y equilibrado	16
9.3. Eficiencia energética	17
10.INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO	17
11.INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	18
12.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	18
13.CONCLUSIÓN	18

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMF31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

1. INTRODUCCIÓN

El Centro de día de Beriáin, enfocado a la tercera edad, y ubicado en un edificio en planta baja de la Ronda de San Francisco Javier S/N en Beriáin (Navarra), dispone de una sala de máquinas para la generación de agua caliente para calefacción y el ACS del mismo.



En la presente memoria se describe las actuaciones a llevar a cabo en el edificio con la sustitución de su actual caldera de gas por nuevos equipos de alta eficiencia y carácter renovable, consiguiendo además las descarbonización de estos servicios de calefacción y ACS. Todo ello, junto con las adecuaciones necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente.

Del mismo modo, se ha previsto realizar una instalación de autoconsumo fotovoltaico mediante paneles solares en la cubierta, para la reducción del consumo eléctrico tanto de la sala de máquinas como del resto del edificio.

2. OBJETO

Es objeto de esta memoria facilitar los datos técnicos y económicos de la instalación térmica de climatización y ACS para el Centro de día de Beriáin, en cuanto al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), para conseguir las autorizaciones oficiales del Departamento de Industria y Energía, y realizar su instalación y legalización.

3. TITULAR

El titular de la instalación es la empresa con razón social Grupo 5 Acción y Gestión Social, S.A.U., con domicilio social en C/ Juan Esplandiú 11. 11ª 28007 Madrid; CIF A-78867371, y la sede de la presente memoria es la Ronda de San Francisco Javier S/N en Beriáin (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

Para la realización de este proyecto, se han tenido en cuenta varias normas siendo las principales las siguientes:

- 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.
- Real Decreto 865/2003 de 4/7 “Prevención y Control de la Legionelosis”.
- Norma UNE 100.030:23023, Guía para la prevención de la legionelosis.
- 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.
- 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.
- Ley 24/2013, de 27 de diciembre de 2013, del Sector Eléctrico. Revisión vigente desde 24 de noviembre de 2019.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	---	---------------

- UNE 20460-7-712 Instalaciones eléctricas en edificios. Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (PV).
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El centro en cuestión está ubicado en un edificio de una única planta, el cual está distribuido en varias zonas de terapia o multiusos, una zona de descanso, una sala de fisioterapia o rehabilitación, aseos y vestuarios, y un espacio de comedor con cocina. Del mismo modo, en la propia planta baja se dispone la sala de calderas.

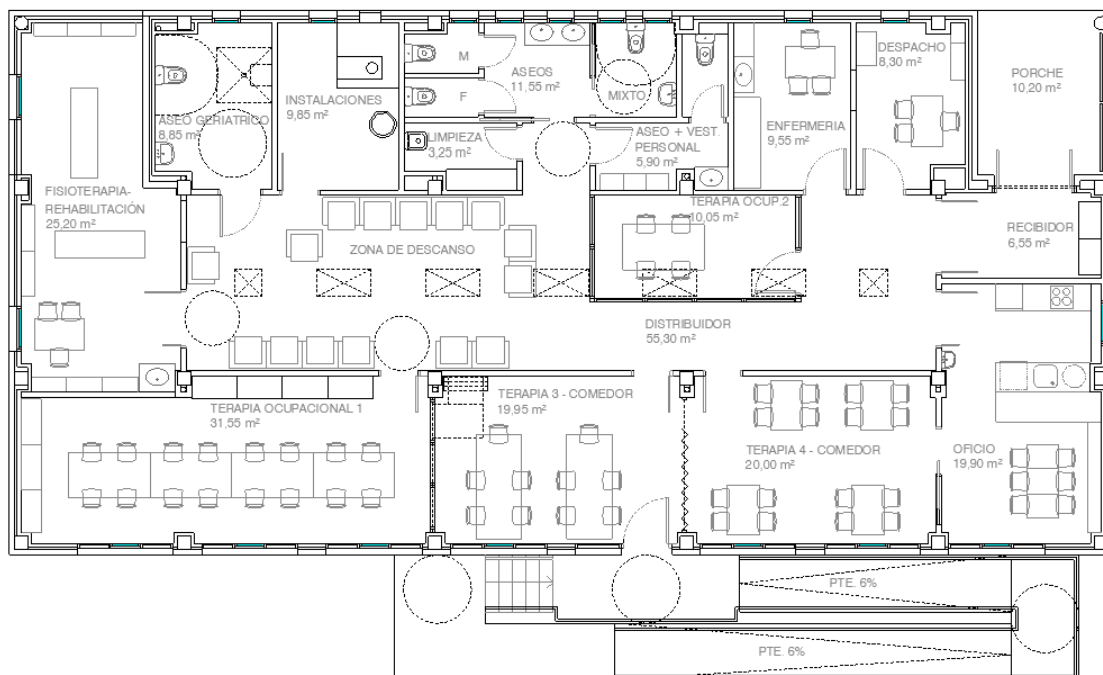


Imagen. Distribución del centro

5.1. Zona Climática

De acuerdo a lo indicado en la Tabla B-1 del Apéndice B – Zonas climáticas, del Capítulo HE-1 del C.T.E., Berrián está clasificada como zona climática D1.

6. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA INSTALACIÓN

El Centro en cuestión dispondrá de una nueva bomba de calor aire-agua para la generación de calefacción. Para el caso del agua caliente sanitaria (ACS), este servicio se lleva a cabo igualmente mediante una aerotermia compacta con Inter acumulador integrado. De este modo, se consigue la descarbonización de estos servicios, dejando de utilizar combustibles fósiles para su generación.

Debido a las recomendaciones del fabricante, la unidad de calefacción debe instalarse directamente en el exterior, como se indica en el apartado de planos. En el **Anexo III**, se presenta la ficha técnica y la que se indica las distancias recomendables para su instalación y mantenimiento. El resto de las instalaciones, depósito de inercia, bomba, etc., se dispondrán en la sala de instalaciones. En el caso de la unidad de ACS, está permitida su instalación en el interior del edificio, por lo que se ubicará igualmente en la actual sala de máquinas.

Por lo que en general, los beneficios de este tipo de instalaciones son:

- Alta eficiencia: ahorro energético A++
- Fácil instalación.
- Mantenimiento económico.
- Control optimizado.
- Equipos de bajo nivel sonoro.

6.1. Producción y distribución de Calefacción

Como se ha descrito, la generación térmica de la calefacción se realizará mediante una unidad de bomba de calor aire-agua de alta eficiencia y alta temperatura, ubicada directamente en la cubierta del edificio, y cuenta con las siguientes características:

- Marca y modelo: Kosner Aquaris HT 40T Monobloc
- Potencia nominal calefacción: 39 kW
- Consumo eléctrico (A7/W55): 14 kW
- SCOP (zonas cálida-media): 4,5 / 3,0
- Refrigerante: R290
- Dimensiones Ud. Exterior (mm): 1.816 x 1.384 x 523

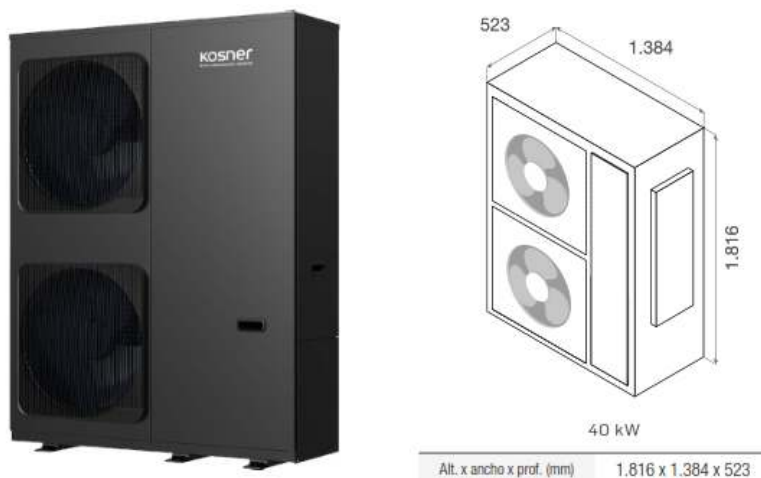


Imagen. Unidad de bomba de calor para calefacción

La distribución de calefacción se mantendrá, mediante un único circuito de impulsión acometiendo a los diferentes radiadores dispuestos en los recintos del edificio. En el caso de la bomba de circulación, esta se sustituirá por un nuevo modelo electrónico de alta eficiencia y gran margen de regulación.

El equipo de generación previsto de alta temperatura es idóneo para el sistema de difusión existente, mediante radiadores, ya que permite temperaturas de impulsión de hasta 80°C.

6.2. Producción y distribución de ACS

Como se ha indicado, la producción de agua caliente sanitaria se realizará mediante una unidad de aerotermia compacta, la cual dispone de un interacumulador de 250 litros integrados en el propio equipo. De este modo, se consigue además la separación hidráulica de este servicio con respecto al de calefacción, mejorando el rendimiento final de la instalación.

Por otro lado, pese a que la demanda es baja y no se superan los 100 l/d, con la instalación de este equipo se consigue que la totalidad del servicio se realice mediante fuentes de generación renovables.

La aerotermia para ACS tiene las siguientes características:

- Marca y modelo: De Dietrich Elensio 250E
- Potencia nominal: 1.410 W
- Consumo eléctrico: 440 W + resistencia 1.800 W

- COP ACS: 3,83 / 3,48
- Refrigerante: R290
- Dimensiones Ud. Exterior (mm): 1.760 x Ø705 mm

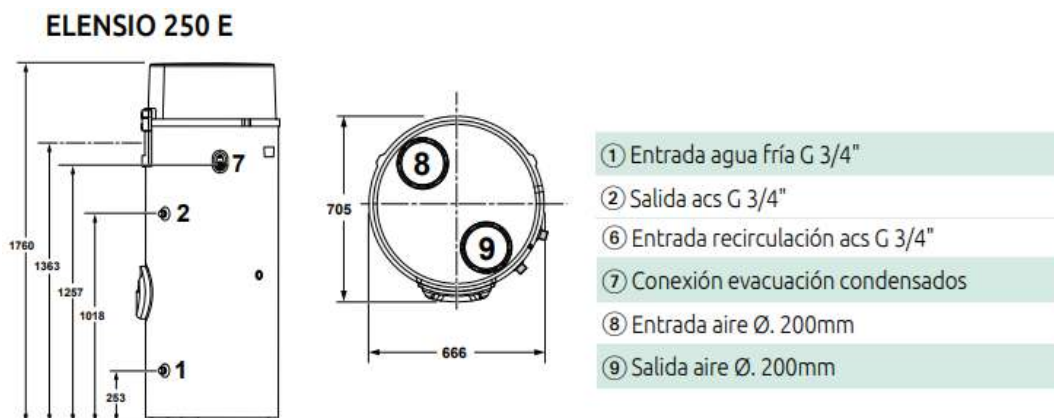


Imagen. Unidad de aerotermia para ACS

7. 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 generación térmica del edificio.

7.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

7.1.1. Exigencia de calidad térmica del ambiente

De acuerdo con el artículo 10 del RITE las exigencias de bienestar e higiene se justifican por el cumplimiento de las prescripciones de la Instrucción IT.1.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

Como se ha indicado, la producción de agua caliente para calefacción se realiza mediante un nuevo equipo de bomba de calor aire-agua instalado en la cubierta del centro de 40 kW térmicos. En el caso del ACS, este se realiza igualmente mediante una aerotermia compacta con interacumulador integrado.

7.1.2. Exigencia de calidad del aire interior

El centro queda fuera de aplicación de la sección HS-3 del Código Técnico de la Edificación, por ello, se deberán ajustar a las condiciones establecidas en el RITE.

7.1.3. Exigencia de higiene: preparación de ACS

La preparación y acumulación del ACS se realiza mediante la unidad de aerotermia que dispone de depósito interacumulador de 250 litros integrado.

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

7.1.4. Exigencias de calidad del ámbito acústico

Se han tenido en cuenta lo prescrito en el documento DB-HR "Protección contra el ruido" del CTE y el RD 1.367/2007 por el que se desarrolla la ley 37/2003 del ruido.

Se han tenido en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se instalarán conexiones flexibles, en todas las tuberías que salgan de los equipos.
- En el paso de las tuberías a través de muros se instalarán manguitos elásticos estancos.
- El nivel de potencia acústica de equipos terminales y difusores no producirá en los locales niveles de ruido superiores a los anteriormente indicados.

- Los soportes anti-vibratorios y conectores flexibles cumplirán la norma UNE 100153 IN.
- Se instalarán manguitos elásticos sellados en los pasos de tuberías a través de elementos constructivos.

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

En los recintos del Centro no se actúa y sus sistemas actuales de emisión y distribución no se modifican por lo que no debe haber previsiblemente ruido alguno.

8. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

8.1. Generación de calor: calefacción y ACS

La generación se realiza mediante dos bomba de calor aire-agua de alta temperatura, una para cada servicio, según los datos señalados en el apartado anterior.

8.1.1. Fraccionamiento de la Potencia

De acuerdo a la IT 1.2.4.1.2.2, no es de aplicación en este apartado al no superar los 400 kW. Pese a ello, se dispone de un generador térmico para cada servicio.

8.1.2. Rendimiento de los generadores

El rendimiento de los nuevos equipos son los siguientes:

- SCOP calefacción (alto / medio): 4,5 / 3,0
- COP ACS (alto / medio): 3,83 / 3,48

8.1.3. Aislamiento Redes de Tuberías

Las tuberías nuevas, válvulas, filtros, etc, para la preparación del agua caliente estarán convenientemente 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
$D \leq 35$	25	25
$35 < D \leq 60$	30	30
$60 < D \leq 90$	30	30
$90 < D \leq 140$	30	40
$140 < D$	35	40

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

8.1.4. 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.

8.1.5. Redes de tuberías

Las nuevas redes de tuberías comprenderán, para el caso de la calefacción, las conexiones entre la nueva bomba de calor de cubierta y el circuito existente en la propia sala, a través del hueco disponible por la salida de humos obsoleta.

Para el caso del agua caliente sanitaria, se deberán realizar las conexiones entre la nueva aerotermia y la instalación existente de impulsión y recirculación.

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

8.1.6. Eficiencia de bombas

En el caso de la bomba de calefacción, esta se deberá sustituir por un nuevo modelo electrónico de alta eficiencia, según lo indicado en el esquema hidráulico adjunto.

8.1.7. Sistema de regulación y control

El sistema de regulación del centro dispone de calefacción controlada mediante sonda de temperatura exterior. Cuando exista demanda térmica, se activará el servicio de calefacción, poniendo en marcha tanto la bomba de calor como la bomba de impulsión para alimentar al circuito de distribución de la instalación.

8.2. Empleo de energías renovables

Como se ha indicado, la totalidad de los servicios de calefacción y ACS se realizará mediante equipos de generación renovable.

8.3. Recuperación de calor

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.

8.4. 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 agua caliente.

8.5. Listado de equipos consumidores de energía

El consumo punta de electricidad para la nueva instalación se estima en:

Bomba de calor aire-agua calef.	22.000	Tomas de corriente	1.500
Bomba impulsión calefacción	171	Iluminación sala	96
Aerotermia ACS	1.800	Otros	500
TOTAL (W)			26.067

8.5.1. Instalación Eléctrica

Se reformará la instalación eléctrica de la sala, retirando aquellos elementos obsoletos e integrando los nuevos en el cuadro eléctrico existente. 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:

- a) Reforma del cuadro eléctrico de sala de máquinas donde están los contactores, protecciones diferenciales y magnetotérmicas para todos los receptores, así como la maniobra para el funcionamiento completamente automático de toda la instalación.
- b) Conexión entre cuadros, motores y otros receptores.
- c) Instalación de autoconsumo fotovoltaico y conexionado de cuadros de protección.

9. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD

9.1. Redes de tuberías

9.1.1. 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 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	Calor
kW	DN (mm)

$P \leq 70$	15
$70 < P \leq 150$	20
$150 < P \leq 400$	25
$400 < P$	32

En el tramo que se conecten los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN15 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.

9.1.2. Vaciado

Diámetro de conexión de vaciado según la potencia instalada y la recomendación del fabricante, será de al menos DN20 para cada uno de los equipos de aerotermia, según la tabla del punto IT 1.3.4.2.3.

9.1.3. Vasos de expansión

Actualmente, la instalación utiliza dos vasos de expansión de 25 litros, los cuales se mantendrán, uno para cada servicio de calefacción y ACS, respectivamente. Se deberá instalar uno adicional, en el primario de la bomba de calor exterior.

En el **Anexo V** adjunto, se ha realizado un cálculo para el dimensionado de los mismos. Todos ellos, se han calculado de acuerdo a lo expresado en UNE 100155.

9.1.4. Filtración

De acuerdo a lo indicado en la IT 1.3.4.2.8. – Filtración, el nuevo circuito contará con el correspondiente filtro con una luz de 1mm. Las válvulas automáticas, contadores y similares mayores de 15 mm dispondrán de filtro con una luz de 0,25 mm como máximo.

9.1.5. Conexiones bombas y ventiladores

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles, como ocurre con la bomba de calor exterior.

9.2. Seguridad de utilización

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental 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 o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes. Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

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

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

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

10. MONTAJE

Para el montaje de los equipos se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante preservando que se cumplen las distancias mínimas para un correcto uso y mantenimiento.

10.1. Pruebas

10.1.1. 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.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN
Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO

10.1.2. Pruebas de estanqueidad en las redes de tuberías

10.1.2.1. Limpieza de las redes de tuberías

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

10.1.2.2. Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica

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

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

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

10.1.3. Pruebas de libre dilatación

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

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

10.2. 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 la bomba está trabajando dentro de su curva característica.
- Comprobación de la eficiencia energética del generador.
- 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.

10.3. Eficiencia energética

La empresa instaladora realizará y documentará las diferentes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones del régimen;
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación;
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control;
- Comprobación de las temperaturas y saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen;
- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica;
- Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo;
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

11. INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO

Como se ha comentado, se pretende llevar a cabo la realización de la instalación de autoconsumo individual mediante paneles fotovoltaicos, para cubrir los gastos de consumo de la nueva instalación de generación térmica y del resto de las instalaciones del Centro.

La solución en cuestión sería una instalación fotovoltaica de autoconsumo individual CON excedentes acogida a compensación. La instalación estará formada por:

- Nº máximo de módulos: 34 unidades
- Potencia por módulo: 600 Wp
- Potencia total: 20,4 kWp.

En el **Anexo VI**, se presenta una memoria justificativa de esta instalación en la que se describe la solución propuesta, los equipos que la conformarán y los cálculos de los posibles ahorros.

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.

14. CONCLUSIÓN

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

Pamplona, mayo del 2026



Fdo.: Daniel López Palacios

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN
Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO

Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMF31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	--	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cas/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

CÁLCULO TUBERÍAS CALEFACCIÓN Y ACS

Anexo nº 1



CÁLCULO DE TUBERÍAS DE CALEFACCIÓN Y ACS
26024 DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA - CENTRO DE DÍA BERIÁIN

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.)
CIRCUITOS DE CALEFACCIÓN																
IMP. CALEFACCIÓN	33.540	39.000	5	80	6,71	1,86	1,5	20	40	1,48	56,47	5,42	0	1	1,2	7,62
PRIMARIO Calefacción	33.540	39.000	5	20	6,71	1,86	1,5	20	40	1,48	56,47	1,36	0,6	0	0,8	2,76
CIRCUITOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA																
Primario ACS	2.408	2.800	5	20	0,48	0,13	1,5	20	25	0,27	4,24	0,10	0,6	1,8	0,5	3,00
Recirculación	2.408	2.800	5	240	0,48	0,13	1,5	20	20	0,43	12,58	3,62	0	0	0,8	4,42

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/csv/HFBEMQM31UMZZTN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

**CÁLCULO
DEMANDA/JUSTIF.
ACS
Anexo nº 2**



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/HFBEWQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO



INFORME JUSTIFICACIÓN HE-4

mediante la instalación de energía renovable aportada por un
equipo de aerotermia según cálculo horario



Proyecto: Centro de día Beriáin en Beriáin

07/05/2026

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/bsv/HFBEVQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

1- Objetivo

El objetivo del siguiente informe es justificar el grado de contribución de energía renovable de la instalación proyectada, mediante bomba de calor aerotérmica, para la producción de ACS que exige el Código Técnico de la Edificación (CTE) en su sección HE4, publicado el 16 de junio de 2022 en el RD 450/2022.

La norma anteriormente mencionada, establece que, para la justificación de las exigencias, los documentos deberán incluir la siguiente información:

- Demanda mensual de ACS, y de climatización de piscina, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.
- Contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.
- Contribución de la energía residual aportada, en su caso, para el ACS.
- Comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada cubre la contribución obligatoria.

Por otra parte, para poder considerar la contribución renovable de la aerotermia afectos de la justificación del CTE-HE4, dicho equipo deberá disponer de un **valor de COP estacional para la producción de ACS (SCOP_{dhw}) igual o superior a 2,5** para la temperatura de preparación del ACS, no inferior a 45°C, según se indica en la Decisión de la Comisión del 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE) y en el CTE-HE4 en el punto 3 Cuantificación de la exigencia, apartado 4.

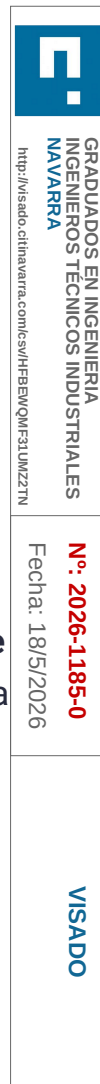
2- Antecedentes

El edificio objeto del estudio es: Personalizado

Perfil de uso: Personalizado

Localidad: Beriáin

Consumo diario l/día a 60°C: 100



3- Metodología de cálculo

Para obtener el valor de energía renovable aportada por la aerotermia, se aplicará el método de cálculo propuesto en el anexo VII de la Directiva 2018/2001

$$E_{res} = Q_{usable} \times (1 - 1/SPF)$$

Siendo:

E_{res}: Energía renovable capturada por la bomba de calor.

Q_{usable}: Calor útil producido por la bomba de calor.

SPF: Es el factor de rendimiento medio estacional de la bomba de calor.

Para la obtención del valor de SPF de las bombas de calor cuando se está produciendo ACS, se presentan dos casuísticas diferentes:

1- Bomba de calor que incorpora el acumulador de ACS y bomba de calor de producción exclusiva de ACS

En estos casos, el valor del SPF vendrá dado por el fabricante en función de los distintos tipos de clima (frío, medio y cálido), según lo indicado en la norma UNE-EN 16147:2017 (Bombas de calor con compresor eléctrico. Ensayos y requisitos para el marcado de equipos para ACS)

2-Bombas de calor con acumulador externo

El valor del SPF deberá ser calculado. Para ello se utilizará la metodología indicada en la norma UNE 100619-1:2022 (Balance energético de la bombas de calor)

La metodología de la UNE 100619 para el balance energético de las bombas de calor calcula la demanda de ACS en base a las 12 horas BIN en las que se caracterizará la zona climática objeto del estudio.

El uso de horas BIN, cuya metodología de cálculo se recoge en la UNE-EN 15316-4-2, resulta más precisa que la de los grados día para caracterizar el funcionamiento de los equipos de climatización y producción de ACS bajo diferentes condiciones climáticas.

De esta manera, el programa permite estimar el consumo de la bomba de calor de forma que la misma trabaja de manera estacionaria durante las horas correspondiente a cada BIN.

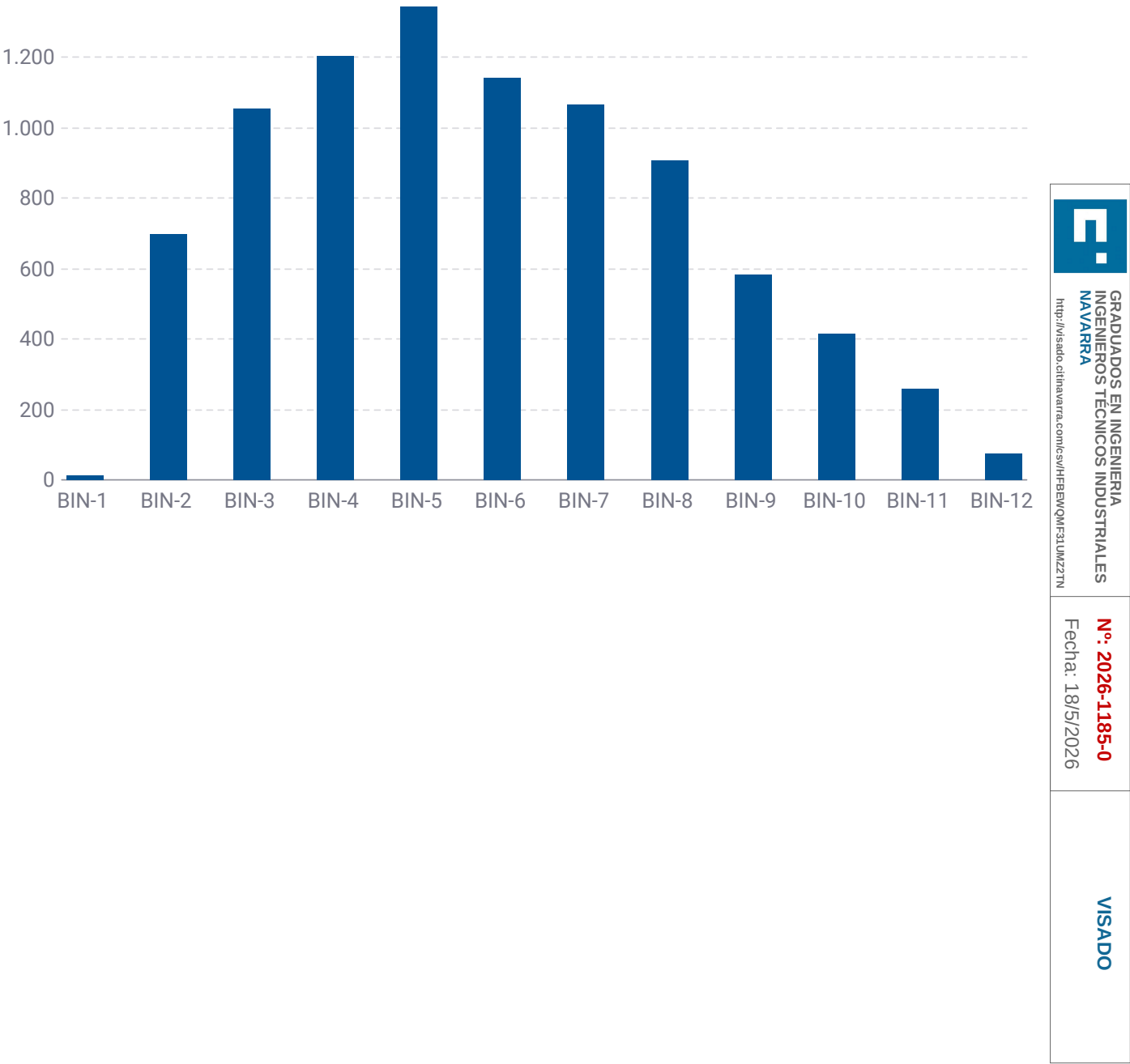
Caracterización de la zona climática (horas BIN)

Según la zona climática D1 en la que se encuentra Beriáin, se obtienen los siguientes valores de rango de temperaturas para cada una de las 12 horas BIN.

Beriáin	Tª BIN	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.clinavarra.com/icsv/HFBEVQMF31UMZ2TN
	-3,0 °C	
BIN-1	-0,2 °C	
	-0,2 °C	
BIN-2	2,7 °C	
	2,7 °C	
BIN-3	5,5 °C	
	5,5 °C	
BIN-4	8,4 °C	
	8,4 °C	
BIN-5	11,2 °C	
	11,2 °C	
BIN-6	14,1 °C	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026
	14,1 °C	
BIN-7	16,9 °C	VISADO
	16,9 °C	
BIN-8	19,7 °C	
	19,7 °C	
BIN-9	22,6 °C	
	22,6 °C	
BIN-10	25,4 °C	
	25,4 °C	
BIN-11	28,3 °C	
	28,3 °C	
BIN-12	31,1 °C	

Los archivos meteorológicos y los valores de temperatura del agua de red utilizados son los facilitados por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, para la realización de la certificación energética según las exigencias del CTE-2019.

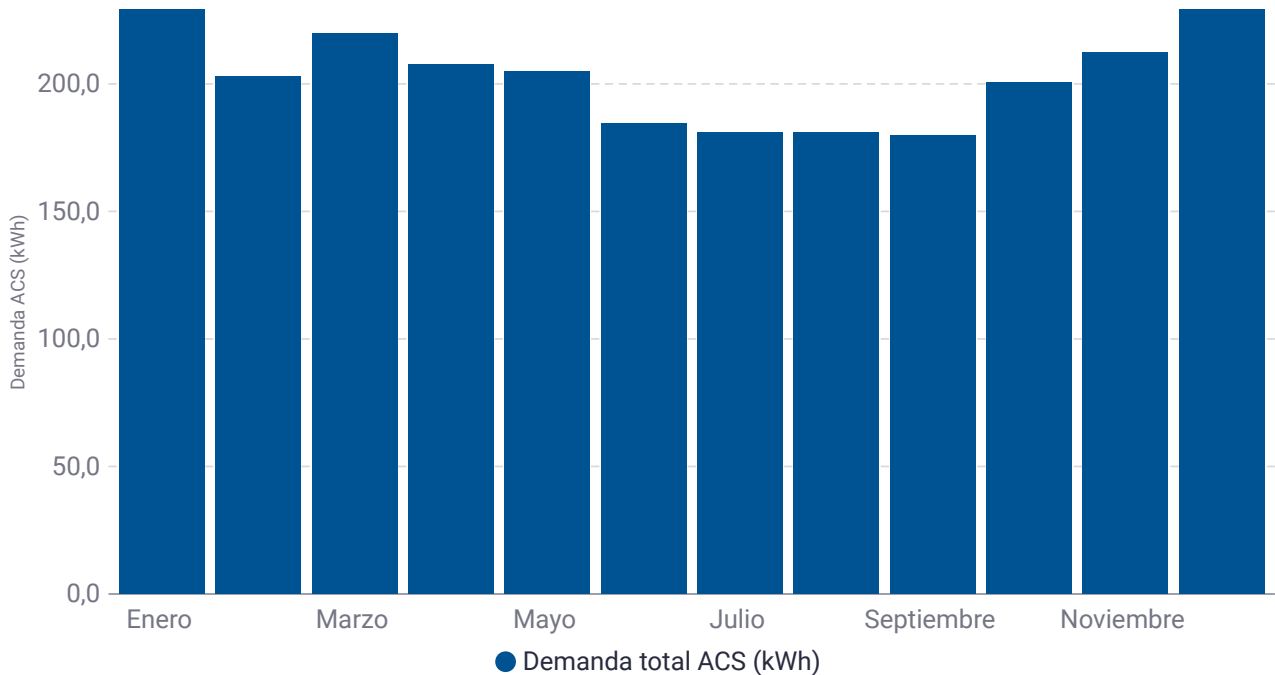
Representando la distribución de horas al año para cada uno de los 12 grupos de horas BIN para la localidad de Beriáin, se obtiene la siguiente distribución:



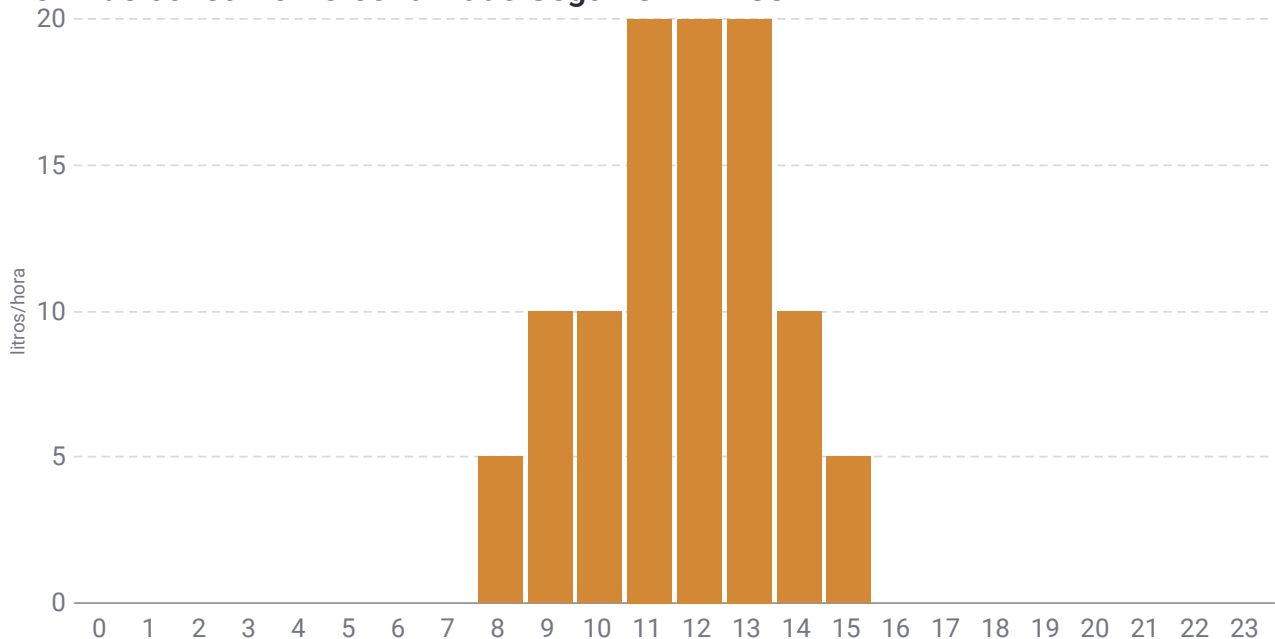
4- Datos de partida

Se va a calcular la contribución de energía renovable para el consumo de ACS de un local cuyo uso es Personalizado, su perfil de consumo Personalizado , Consumo diario l/día a 60°C de 100 y que se encuentra situado en Beriáin. La demanda diaria total de ACS es de 100 litros/día a 60°C (111,6 litros/día para una la temperatura de acumulación de 55 °C, valor que se usará para los cálculos). La energía demandada para la producción de ACS queda repartida mensualmente de la siguiente manera:

Consumo energético mensual ACS (kWh)

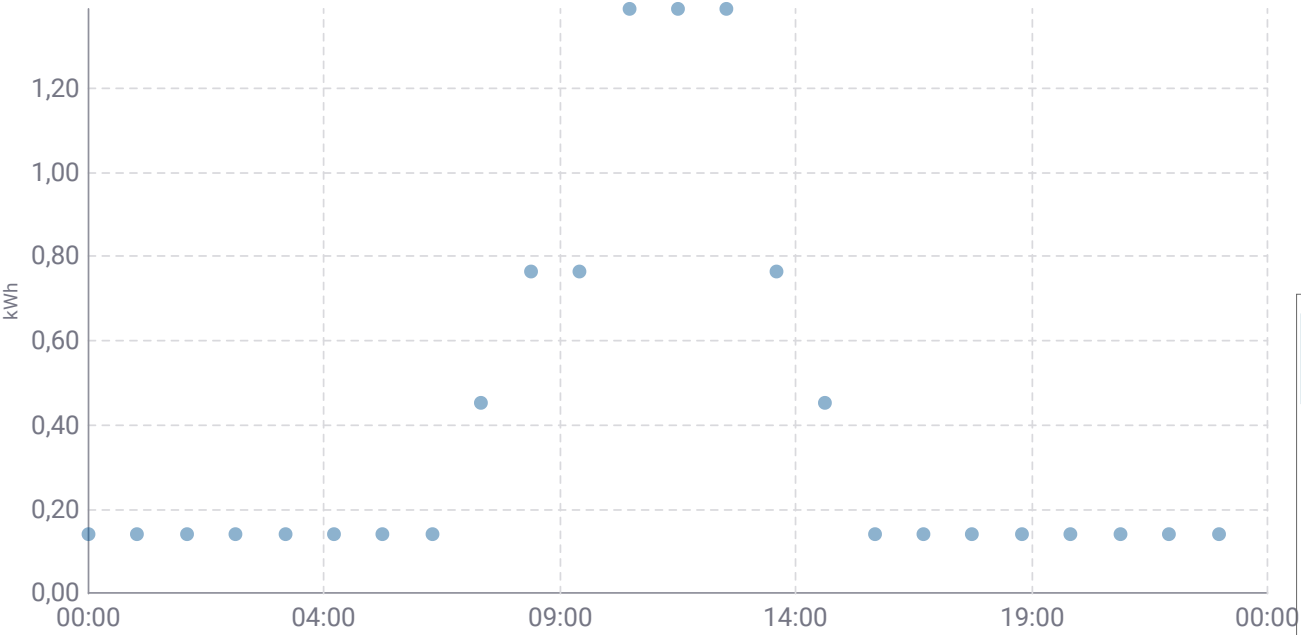


Perfil de consumo Personalizado Según UNE 12831

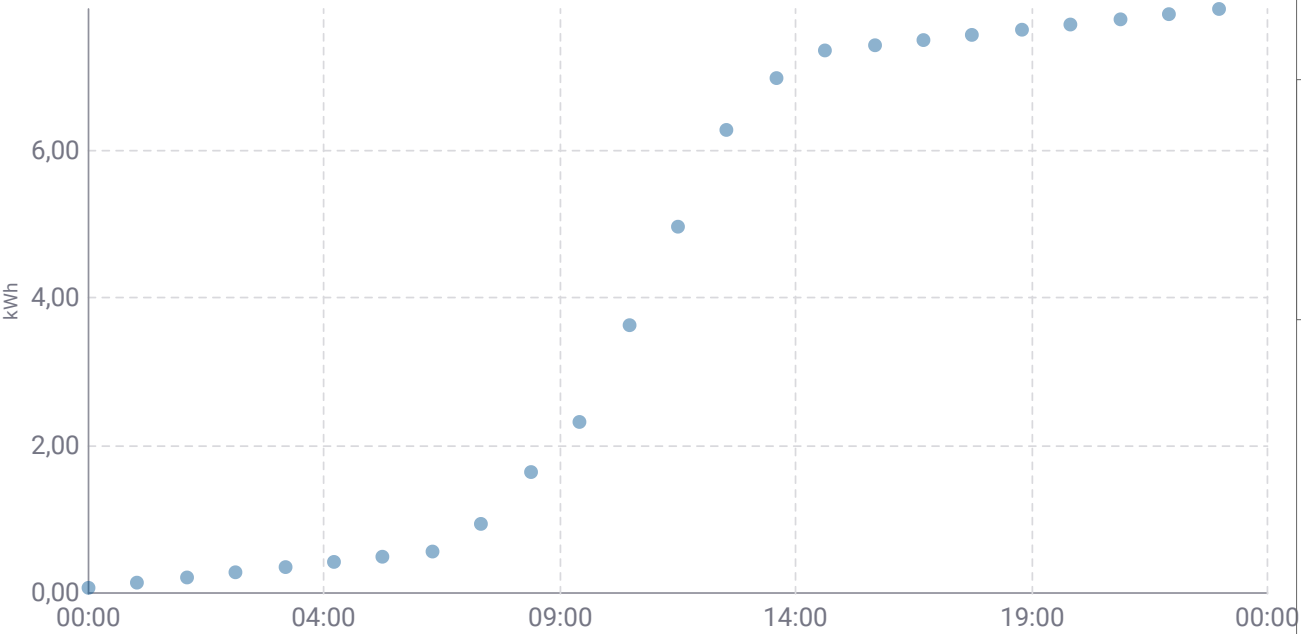


La representación energética de la demanda de ACS para el día más desfavorable del año queda de la siguiente manera:

Demanda Horaria Energía (Día más desfavorable)



Demanda Acumulada Energía (Día más desfavorable)



Potencia media horaria 0,42 kWh/h

Consumo diario de energía: 9,00 kWh/día

Caudal punta (según guía IDAE) y simultáneo (Según CTE HS-4 y UNE 149201:2017)

Indique número de unidades de cada elemento

Aparatos	q	Unidades	Subtotales
	l/s	Uds	l/s
Lavamanos	0,03	2	0,06
Lavabo	0,065	2	0,13
Bide	0,065		0,00
Lavavajillas domestico	0,1		0,00
Fregadero domestico	0,1		0,00
Ducha	0,1	1	0,10
Bañera < 1,40 m	0,15		0,00
Bañera 1,40 o más	0,2		0,00
Lavadero	0,1	1	0,10
Lavadora doméstica	0,15		0,00
Lavavajillas industrial	0,2		0,00
Fregadero no doméstico	0,2	1	0,20
Lavadora industrial	0,4	1	0,40

Caudal simultáneo según uso (UNE 149201:2017) para un perfil de Hospitales
El caudal simultáneo de diseño es de: 0,57 litros/segundo



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBEVQMFC31UMZ2TN>

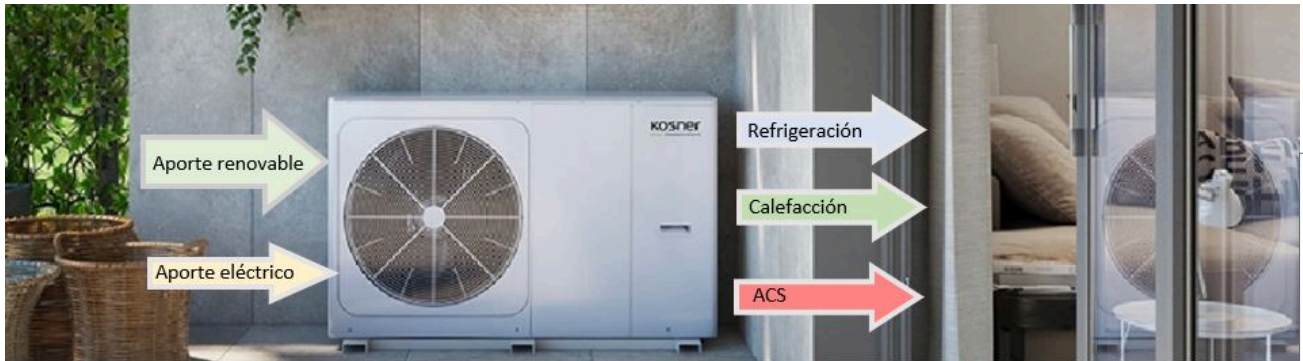
Nº: 2026-1185-0

Fecha: 18/5/2026

VISADO

5- Equipos de producción

La aerotermia consiste en extraer la energía térmica del aire atmosférico para utilizarla eficazmente en instalaciones de calefacción, refrigeración y ACS. Se trata, por tanto, de una solución de gran eficiencia y rendimiento, lo que la diferencia de las bombas de calor convencionales.



Además, su instalación es rápida y sencilla, por lo que también es una solución ideal para complementar una instalación ya existente, proporcionando una total autonomía en el suministro de energía.

Para el presente proyecto se ha seleccionado la siguiente configuración de equipos de producción y acumulación.

Sistema de producción y distribución

Aeroterminia

El equipo de aeroterminia seleccionado es el DeDietrich 250_E con 1 unidades instaladas.

La potencia máxima del equipo a 4,1°C es de: 1,3 kW

Las horas fuera de rango por temperatura exterior extrema son de: 1h/año fuera de rango por tª exterior extrema

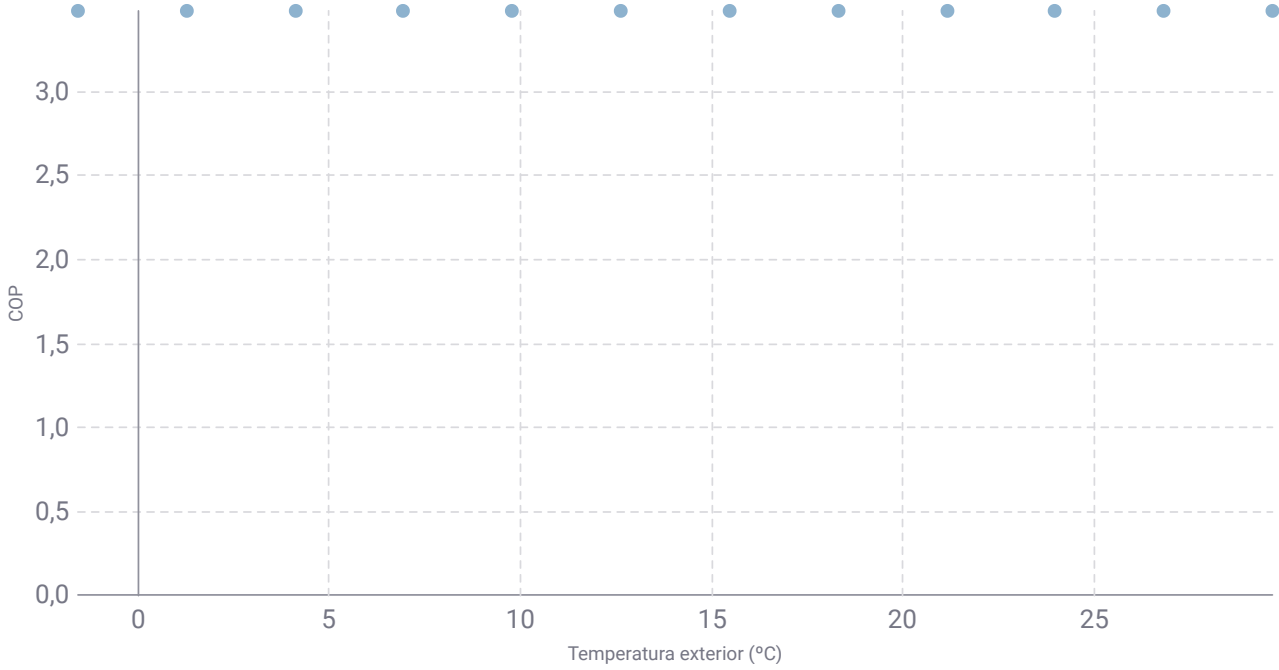
Y las pérdidas de distribución y recirculación según UNE-EN 12831-3:2019--> 613 kWh/año



Equipo auxiliar

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Valor de COP del equipo DeDietrich 250_E para una producción de ACS a 55 °C



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cfinavarra.com/cv/HFBEWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

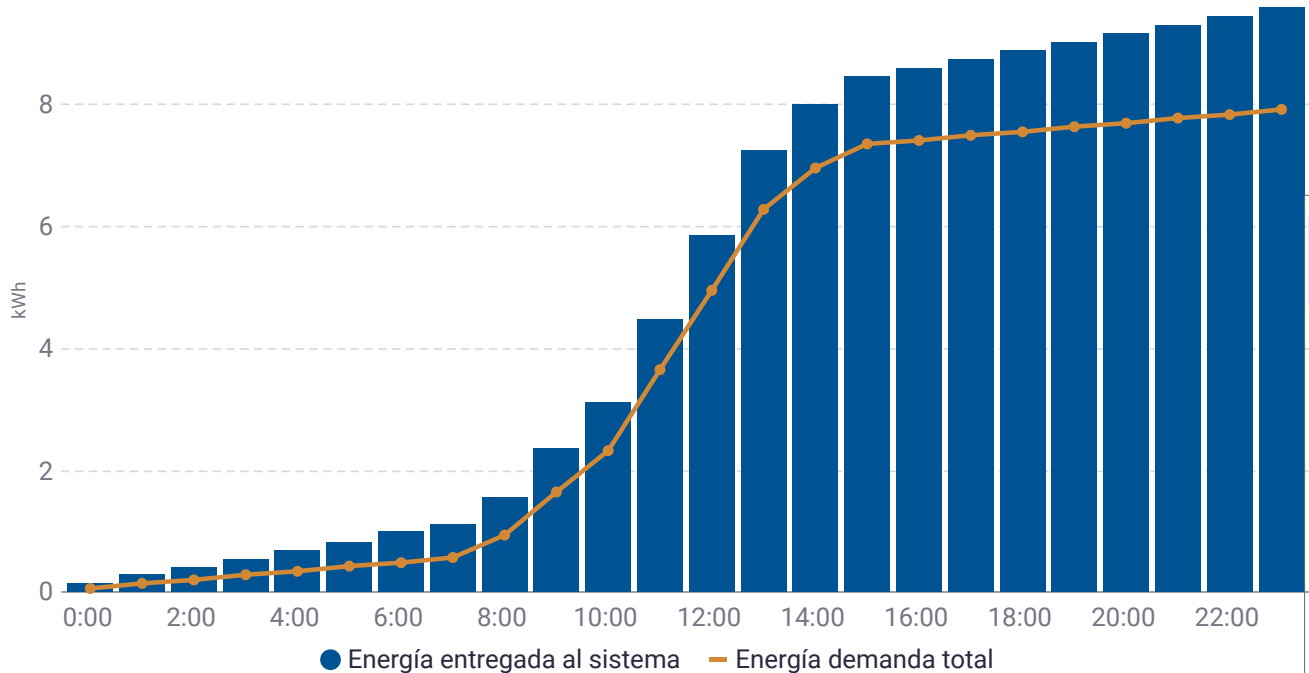
VISADO

	Tª BIN (°C)	Tª Media BIN (°C)	Horas BIN	COP
BIN-1	-3 / -0.2	-1,6	12	3,5
BIN-2	-0.2 / 2.7	1,3	696	3,5
BIN-3	2.7 / 5.5	4,1	1054	3,5
BIN-4	5.5 / 8.4	6,9	1204	3,5
BIN-5	8.4 / 11.2	9,8	1343	3,5
BIN-6	11.2 / 14.1	0,0	1142	3,5
BIN-7	14.1 / 16.9	15,5	1066	3,5
BIN-8	16.9 / 19.7	18,3	907	3,5
BIN-9	19.7 / 22.6	21,2	582	3,5
BIN-10	22.6 / 25.4	24,0	417	3,5
BIN-11	25.4 / 28.3	26,8	260	3,5
BIN-12	28.3 / 31.1	29,7	77	3,5

Cálculos según UNE-EN 12831-3:2019

Analizando el día más desfavorable del año, la energía acumulada demandada frente a la energía total entrega al sistema queda de la siguiente manera:

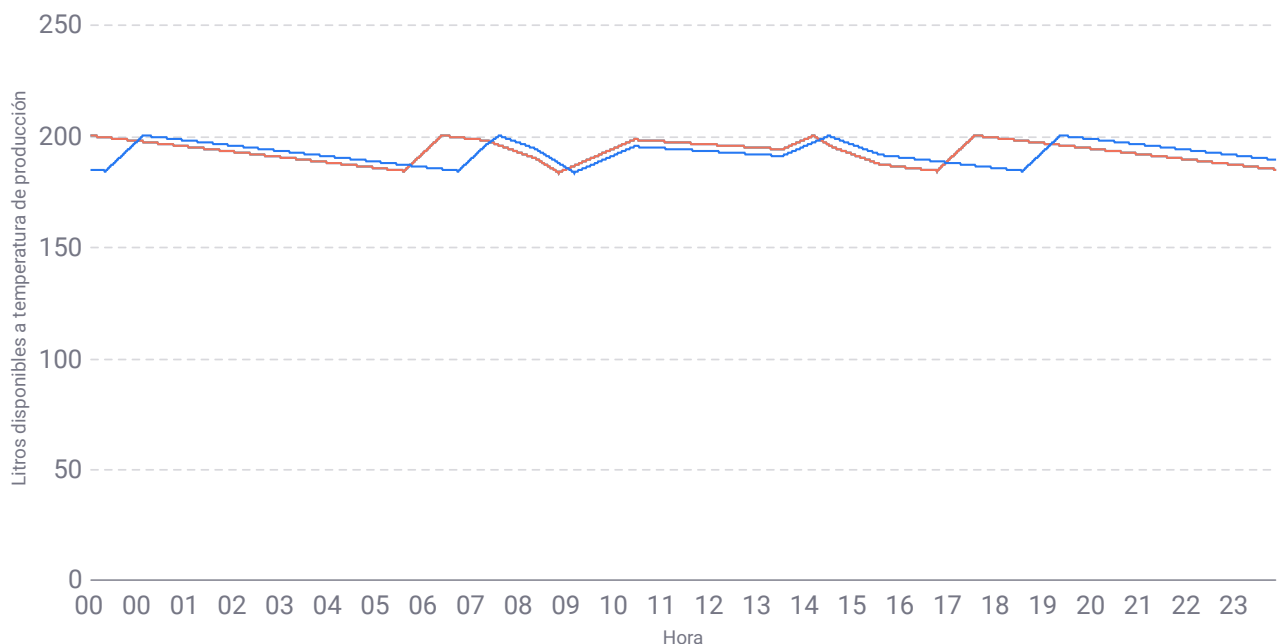
Demanda vs producción (día más desfavorable)



La cantidad de agua disponible en el depósito de acumulación a la temperatura de generación se representa en la siguiente gráfica donde se muestra la evolución a lo largo de dos días consecutivos.

La instalación satisfará la demanda de ACS del edificio cuando se cumpla que en ninguna hora, el volumen disponible a la temperatura de consigna sea nulo.

Volumen de agua acumulada a 55°C de la instalación de BdC



6- Cálculo contribución energía renovable

Una vez hechos los cálculos según las BIN-hours se ordenan los resultados por meses, obteniendo los siguientes resultados:

Navarra	T ^a AFCH (°C)	Demanda total ACS (kWh)	Energía aportada aerotermia (kWh)	Energía aportada auxiliar (kWh)	Energía aportada fototermia (kWh)	Energía aportada solar térmica (kWh)
Enero	6,934	229,0	229,0	0,0	0,0	0,0
Febrero	7,934	202,6	202,6	0,0	0,0	0,0
Marzo	8,967	219,3	219,3	0,0	0,0	0,0
Abril	9,967	207,7	207,7	0,0	0,0	0,0
Mayo	11,967	205,0	205,0	0,0	0,0	0,0
Junio	14,967	184,6	184,6	0,0	0,0	0,0
Julio	16,967	181,2	181,2	0,0	0,0	0,0
Agosto	16,967	181,2	181,2	0,0	0,0	0,0
Septiembre	15,967	180,0	180,0	0,0	0,0	0,0
Octubre	12,934	200,4	200,4	0,0	0,0	0,0
Noviembre	8,934	212,4	212,4	0,0	0,0	0,0
Diciembre	6,934	229,0	229,0	0,0	0,0	0,0



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBEVQMFC31UNZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

6.1- Datos específicos del equipos de aerotermia

DeDietrich 250_E	Energía aportada por la aerotermia (kWh)	ERES (kWh)	SCOP
Enero	229,0	163,2	3,48
Febrero	202,6	144,4	3,48
Marzo	219,3	156,3	3,48
Abril	207,7	148	3,48
Mayo	205,0	146,1	3,48
Junio	184,6	131,6	3,48
Julio	181,2	129,1	3,48
Agosto	181,2	129,1	3,48
Septiembre	180,0	128,3	3,48
Octubre	200,4	142,8	3,48
Noviembre	212,4	151,4	3,48
Diciembre	229,0	163,2	3,48



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cifnavarra.com/es/H/FEWQMF31UMZ2TN>

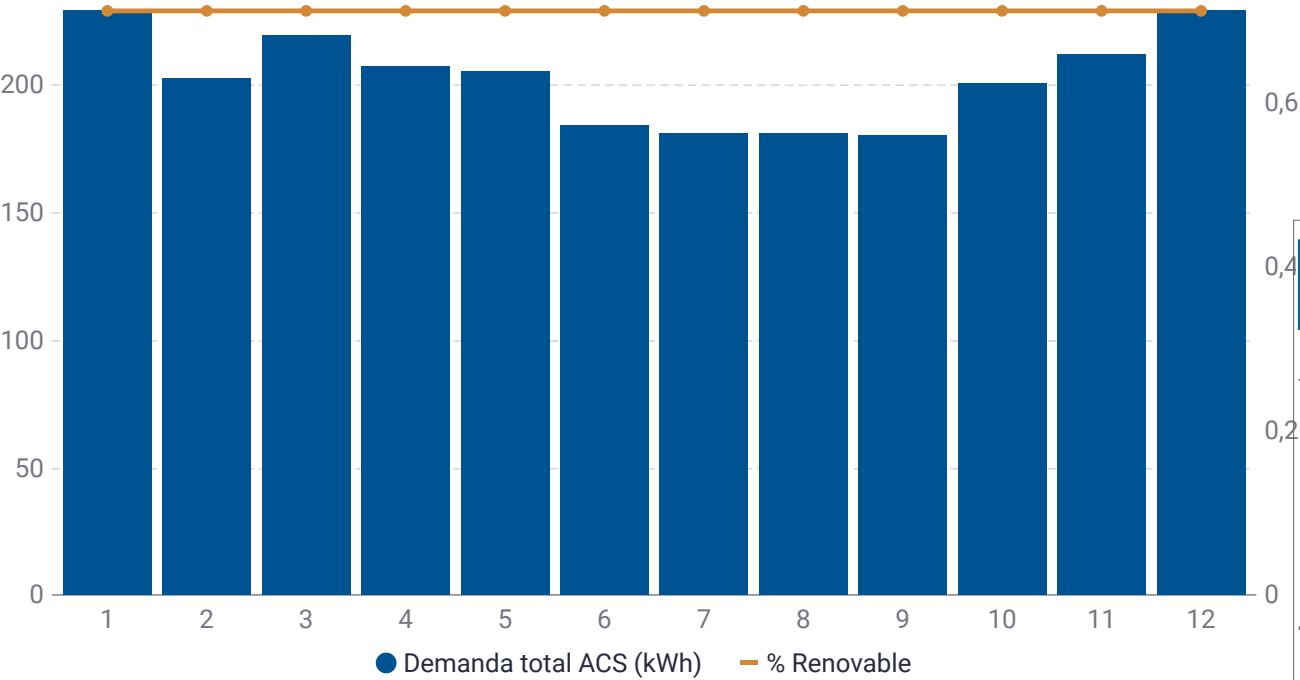
Nº: 2026-1185-0

Fecha: 18/5/2026

VISADO

Cálculos SCOP y renovable conforme UNE 100619

Demanda de ACS y aporte renovable



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/es/HFBEWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

SCOP dhw	3,48
% energía total renovable	71,3%

7- Conclusiones

Al realizar el balance energético de la bomba de calor, en función de las 12 BIN HOURS de Beriáin, según la metodología de cálculo establecida por la norma UNE 100619, se han obtenido los siguientes resultados:

ACS	
Energía total aportada el sistema de ACS (kWh):	2.432,5
Energía total cubierta por la bomba de calor (kWh):	2.432,5
Energía cubierta por el sistema auxiliar no renovable (kWh):	0,0
Energía renovable aportada por la bomba de calor (kWh):	1.733,5
Energía renovable aportada por la fototermia (kWh):	0,0
Energía renovable aportada por la solar térmica (kWh):	0,0
Contribución (%) de energía renovable para el ACS:	71,3%

Según se recoge en el apartado 3.1.4 del CTE-HE4, para que la aerotermia tenga consideración de renovable, su valor de rendimiento estación SCOP_{dhw} deberá ser superior a 2,5. **En el proyecto analizado, el valor obtenido ha sido de 3,48 por lo que cumple con los valores de SCOP mínimo exigidos por el CTE-HE4**

Por otro lado, de los 2.432,5 kWh aportados al sistema para la producción de ACS, **se ha producido una contribución energética renovable del 71,3%.**

Tras todo lo expuesto en el presente informe, se puede afirmar que, la instalación seleccionada, con las siguientes características:

CUMPLE CON LAS EXIGENCIAS DEL CTE HE-4 DE 14 DE JUNIO DE 2022



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBEVQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

Exención de responsabilidades

Para el presente estudio, que elaborado a solicitud del cliente con el uso de esta aplicación de cálculo, se ha tenido en cuenta, exclusivamente, los datos facilitados por el Cliente, que se presumen completos, ciertos, exactos y veraces, y la normativa vigente aplicable española en el momento de su elaboración. SALTOKI no se responsabiliza de las inexactitudes, omisiones y/o errores que se deriven de la falta de completitud, certeza, exactitud y/o veracidad de dichos datos, y manifiesta que los detalles técnicos, cálculos y precios incluidos en el Estudio son estimativos, y no constituyen compromiso o garantía alguna por parte de SALTOKI. El cliente es responsable de valorar la adecuación del estudio a sus intereses, así como de la instalación de la solución y/o conclusiones reflejadas en este estudio, eximiendo a SALTOKI de cualquier tipo de responsabilidad y frente a cualquier tipo de reclamación que pudiere plantearse al respecto. SALTOKI manifiesta que, para llevar a cabo la ejecución de la solución y/o conclusiones reflejados en el Estudio, el cliente las ha revisado y comprobado, asumiéndolas como propias y realizando en su caso una nueva planificación y cálculos expresos para su correcta instalación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBEVQMFC31UMZ27N	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

FICHAS TÉCNICAS

Anexo nº 3

1 Declaración de conformidad UE

El fabricante: BDR Thermea France S.A.S., 57 rue de la gare, 67580 Mertzwiller, Francia,

y su representante autorizado: BDR Thermea Group B.V., Kanaal Zuid 106, 7332 BD Apeldoorn, Países Bajos,

Certifica por la presente que los siguientes dispositivos cumplen las directivas aplicables de la UE. Esta certificación dejará de ser válida si se modifican los dispositivos.

Esta declaración de conformidad se emite bajo la única responsabilidad del fabricante.

Tipo: **Calentador de agua de la bomba de calor**

Marca: **De Dietrich**

Gama: **ELENSIO**

Modelos:

ELENSIO 200 (7785383)

ELENSIO 250 (7785382)

ELENSIO 200 H (7785277)

ELENSIO 250 H (7784992)

El objeto de la declaración descrita anteriormente cumple con la legislación de armonización de la Unión Europea correspondiente:

- Directiva 2014/35/UE sobre baja tensión
- Directiva 2014/30/UE sobre compatibilidad electromagnética
- Directiva RoHS 2011/65/UE
- Directiva sobre diseño ecológico 2009/125/CE y reglamento de implementación (UE) n.º 814/2013
- Reglamentos relacionados con el etiquetado energético (UE) 2017/1369, n.º 812/2013

Normas armonizadas aplicadas:

IEC 60335-1:2010 + AMD1:2013 + AMD2:2016

IEC 60335-2-21:2012 + A1:2018

IEC 60335-2-40:2018

EN 60335-1:2012 + A11:2014 + A13:2017 + A1:2019 + A14:2019 + A2:2019

EN 60335-2-21:2003 + A1:2005 + A2:2008

EN 60335-2-40:2003 + A11:2004 + A12:2005 + A1:2006 + A2:2009 + A13:2012

EN IEC 61000-3-2:2019 / EN 61000-3-3:2013 + A1:2019 / EN 55014-1:2017 + A11:2020 / EN 55014-2:2015

EN IEC 63000:2018

EN 378-2:2016

EN 16147:2017/EN 12102-2:2019

Firmado en nombre y representación de BDR Thermea Group B.V. por Sébastien VACHER, apoderado, en Mertzwiller (Francia), a fecha de 12/05/2022:



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/HFBWQMFC31UMZ7TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

DECLARACION U.E. DE CONFORMIDAD

AEROTERMIA SERIE MD HT PRO/ PRO MAX R290

PRODUCTO: Equipo de Aeroterminia Monobloque

MARCA COMERCIAL: KOSNER

IMPORTADOR: BRASS & FITTINGS, S.L. Av Alcalde Caballero 16, 50014 Zaragoza – España.

Los modelos detallados en el Anexo I de la presente declaración son conformes a la legislación de armonización pertinente de la Unión:

1. **DIRECTIVA 2014/35/UE** sobre la armonización de legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
2. **Directiva 2006/42/CE** relativa a las máquinas.
3. **Directiva 2014/30/UE** sobre armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Para la evaluación de esta conformidad se han aplicado los siguientes estándares de calidad:

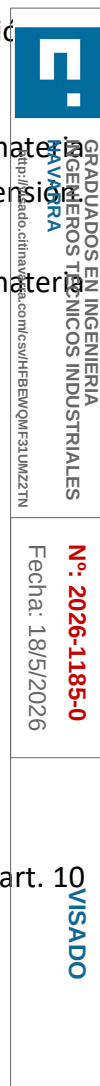
- EN IEC 55014-1:2021
- EN IEC 55014-2:2021
- ES IEC 61000-3-11_2019
- EN 61000-3-12:2011
- EN 60355-1-20: 2012/A15:2021
- EN 60335-2-40:2003/A13:2012
- EN 62233:2008
- EN 378-2:2016

Organismo Notificado: TÜV SÜD Product Service GmbH Zertifizierstellen (NB 0123)

La presente declaración de conformidad se expide bajo la exclusiva responsabilidad del importador (art. 10 Directiva 2014/35/UE y Art. 11 Directiva 2017/30/UE).

En Zaragoza a 1 de marzo de 2025

BRASS & FITTINGS, S.L.



ANEXO I

Modelos de Aerotermia Monobloque – Serie MD HT PRO/ PRO MAX R290

NO.	MODELO KOSNER
1	U EXT AQUARIS MD HT 26T/M PRO R290
2	U EXT AQUARIS MD HT 30T/M PRO R290
3	U EXT AQUARIS MD HT 35T/M PRO R290
4	U EXT AQUARIS MD HT 40T/M PRO R290
5	U EXT AQUARIS MD HT 50T/M PRO MAX R290
6	U EXT AQUARIS MD HT 60T/M PRO MAX R290
7	U EXT AQUARIS MD HT 70T/M PRO MAX R290

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBEWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	--	----------------------

FICHA TÉCNICA

Elensio

200 E, 250 E, 200 H y 250 H (200 y 250 l)

BOMBA DE CALOR
CON ACUMULADOR

MODELO

	ELENSIO	200 E	250 E	200 H	250 H
Capacidad	l	196	251	188	243
Potencia bomba de calor con toma aire ambiente +15°C	W	1455	1450	1478	1410
Potencia eléctrica absorbida por la bomba de calor	We	440	440	440	440
Clase de eficiencia energética en acs / Perfil de demanda acs (1)		A+ / L	A+ / XL	A+ / L	A+ / XL
SCOP en ACS, aire 14°C (clima cálido)		3,34	3,83	3,56	3,7
SCOP en ACS, aire 7°C (clima medio)		3,09	3,48	3,15	3,28
COP temperatura entrada aire + 15°C (aire ambiente)		3,25	3,63	3,33	3,54
Volumen máximo de agua caliente utilizable Vmax (1)	l	255	338	249	318
Eficiencia calentamiento acs clima cálido / clima medio (3)	%	138 / 128	157 / 143	147 / 130	152 / 135
Duración de la puesta en temperatura th (2)	h	6h06	8h08	5h52	7h58
Potencia absorbida en régimen estabilizado(1)	W	23	25	22	30
Superficie del intercambiador	m2	-	-	0,93	0,93
Potencia resistencia eléctrica	W	1800	1800	1800	1800
Tensión de alimentación		230 / 50hz	230 / 50hz	230 / 50hz	230 / 50hz
Caudal aire max.	m3/h	380	380	380	380
Presión aire disponible	Pa	50	50	50	50
Longitud máxima de conexión aire Ø 160 mm	m	20	20	20	20
Fluido frigorífico R290	kg	0,150	0,150	0,150	0,150
Potencia sonora con toma de aire exterior	dB(A)	49	49	49	49
Peso neto	kg	108	119	122	133

(1) Valor con una temperatura de entrada de aire de +7°C y una temperatura de entrada de agua de +10°C según EN16147

(2) Valor con una temperatura ambiente de +15°C y una consigna de 54°C

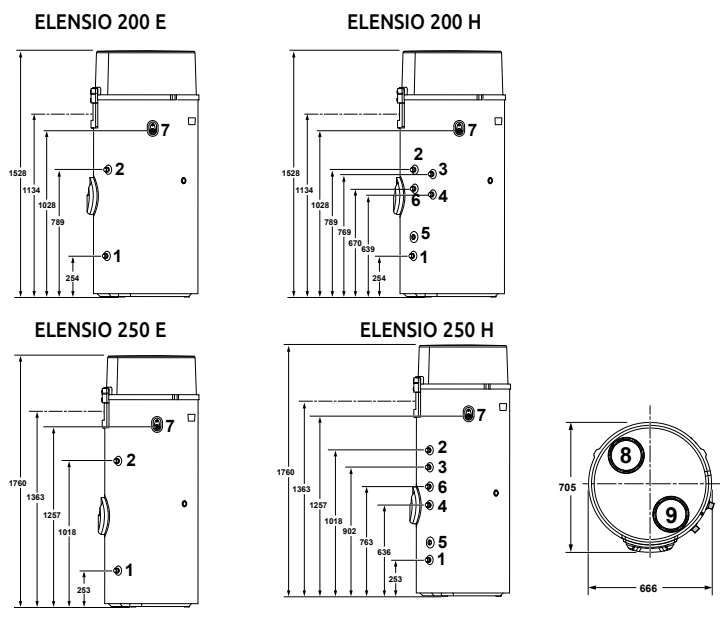
(3) Según reglamento nº 812/2013



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Temperatura máxima de servicio:
cuba: 90°C
intercambiador (modelos H): 90°C
Presión máxima de servicio:
cuba: 10 bar
intercambiador (modelos H): 10 bar
Temperatura aire para funcionamiento
bomba de calor: -5°C a +35°C

DIMENSIONES PRINCIPALES (mm y pulgadas)



- ① Entrada agua fría G 3/4"
- ② Salida acs G 3/4"
- ③ Entrada intercambiador hidráulico G 3/4"
- ④ Salida intercambiador hidráulico G 3/4"
- ⑤ Vaina sonda intercambiador hidráulico
- ⑥ Entrada recirculación acs G 3/4"
- ⑦ Conexión evacuación condensados
- ⑧ Entrada aire Ø. 200mm
- ⑨ Salida aire Ø. 200mm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/icsv/H/FBEQM-F31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0

Fecha: 18/5/2026

VISADO

GAMA MD AQUARIS MD HT PRO MONOBLOC

Bomba de calor inverter monobloc de alta temperatura para producir calefacción, refrigeración y ACS.



A+++

A+++



R-290

Confort máximo, eficiencia garantizada

Se ha conseguido unas mayores prestaciones energéticas A+++ / A+++ gracias a su nuevo diseño, alcanzando un SEER hasta 7,17 (W18 °C) y un SCOP hasta 6,57 (W35 °C).



MANDO DE PARED
Incluido de serie

★ Medición energética y app WiFi de serie

Las unidades de aerotermia Aquaris MD HT PRO incluyen un control de pared con wifi y medición energética. La **gestión completa de la vivienda a través de la app** exclusiva de Kosner, con medición energética y programación semanal para ajustar el confort.

★ Instalación muy sencilla

La nueva aerotermia Kosner gama MD HT PRO de alta temperatura está desarrollado para facilitar la instalación, incorporando de serie:

- Sonda de agua sanitaria de 10 metros
- Control de pared
- Vaso de expansión de 5 litros
- Válvula de seguridad de 3 bar
- Válvula desaireadora
- Filtro de agua
- Gomas de soportación
- Bomba de agua DC inverter a bordo
- Tratamiento de batería "blue fin"

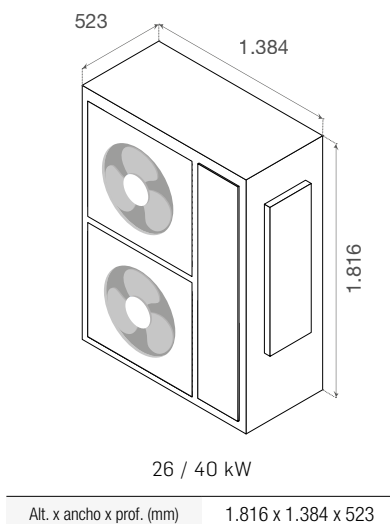


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.clinavarra.com/cs/HFBWQMFC31UMZ27N>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

Dimensiones



Destacados



Hasta 240 kW disponibles en cascada para satisfacer la demanda de climatización con hasta 6 unidades

Con el control incluido de serie se pueden gestionar hasta **6 unidades en cascada**, unidad maestra productora de agua sanitaria, para necesidades de climatización altas y con elevadas prestaciones junto con hibridación de otras fuentes de calor. **Ideal para obra nueva y para sustitución de productores de alta temperatura.**



Gestión de la unidad por integración Modbus y con wifi de serie

Cada unidad incorpora la última tecnología Kosner para ayudar en la conectividad del equipo, integrándose vía modbus o aportando wifi para facilitar su **conexión remota**.



Tecnología avanzada para unificar consumo y prestaciones

La tecnología EVI de compresor permite **mantener altas temperaturas de impulsión de agua con bajas temperaturas exteriores**. Además, la baja sonoridad del equipo con 2 modos de silencio programables facilita su instalación en cualquier ubicación.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/HFBWQM-F31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

GAMA MD

AQUARIS MD HT PRO MONOBLOC

DATOS TÉCNICOS

AQUARIS MD HT PRO R290 MONOBLOC	26	30	35	40
---------------------------------	----	----	----	----

DATOS ELÉCTRICOS

Alimentación	V-ph-Hz	400-3+N+T-50			
Potencia máx. absorbida	kW	16,1	18,0	22,0	25,3

REFRIGERACIÓN

A35/W7	Potencia frigorífica/absorbida	kW	26 / 8,4	30 / 10,7	32 / 11,98	32 / 11,98
	EER	W/W	3,1	2,8	2,67	2,67
SEER W7		kWh/kWh	5,21	4,99	4,82	4,82
Eficiencia energ. estacional refrig. A35/W7		(%)	205,3	196,8	190	190
A35/W18	Potencia frigorífica/absorbida	kW	26 / 5,6	30 / 6,8	35 / 8,5	39 / 9,85
	EER	W/W	4,64	4,41	4,12	3,96
SEER W18		kWh/kWh	7,17	6,8	6,43	6,22
Eficiencia energética estacional refrig. W18		(%)	283,7	268,9	254,2	245,8

CALEFACCIÓN

A7/W35	Potencia frigorífica/absorbida	kW	26 / 5,45	30 / 6,67	35 / 8,4	39 / 9,75
	COP	W/W	4,8	4,5	4,2	4,0
SCOP (SPF) W35 (clima medio/cálido)		kWh/kWh	4,95 / 6,57	4,92 / 6,26	4,48 / 6,08	3,84 / 5,35
Efic. energ. estacional calef. W35 (clima medio/cálido)		(%)	194,9 / 259,8	193,8 / 247,5	176,3 / 240,3	169,7 / 210,8
A7/W55	Potencia frigorífica/absorbida	kW	26 / 7,85	30 / 9,57	35 / 11,57	39 / 14
	COP	W/W	3,31	3,13	2,98	2,79
SCOP (SPF) W55 (clima medio/cálido)		kWh/kWh	3,84 / 4,94	3,79 / 4,9	3,63 / 4,75	3,00 / 4,5
Efic. energ. estacional calef. W55 (clima medio/cálido)		(%)	150,7 / 194,8	148,7 / 193,1	142,4 / 187,1	135,6 / 177,1
A7/W65	Potencia térmica/absorbida	kW	26 / 9,86	30 / 11,85	35 / 14,6	35 / 14,6
	COP	W/W	2,64	2,53	2,40	2,34
Clase eficiencia energética W35/W55			A+++ / A+++	A+++ / A++	A+++ / A++	A++ / A++

DIMENSIONES Y PESO

Dimensiones (Alto x Ancho x Profundo)	mm	1.816 x 1.384 x 523			
Peso neto/bruto	kg	260/285			

NIVEL SONORO

Potencia sonora Erp/modo silencio 1/modo silencio 2	dB(A)	69 / 62,9 / 62,4	74 / 64,6 / 62,3	75 / 65,5 / 63,6	76 / 68,9 / 65,3
Presión sonora (1 metro)	dB(A)	54,8	61,3	61,7	62,3

REFRIGERANTE

Tipo/cantidad refrigerante	kg	R-290 / 2,9			
----------------------------	----	-------------	--	--	--

CIRCUITO HIDRÁULICO

Conexiones hidráulicas	"GAS/M	1" 1/4			
Caudal bomba	m³/h	3,4	3,7	4	4,2
(Presión disponible)	m.c.a	7,2	6,2	5,2	4,5
Válvula de seguridad	bar	3	3	3	3
Vaso de expansión	L	4,5	4,5	4,5	4,5

CÓDIGO	5500005100	5500005101	5500005102	5500005103
--------	------------	------------	------------	------------

NOTAS:

-Datos técnicos según normas EN 14511, EN 14825, EN 12102-1 y Reglamentos UE 811/2013 y 813/2013.
 -El factor SPF (Seasonal Performance Factor) se define como el coeficiente de rendimiento estacional neto (SCOPnet) para las bombas de calor accionadas eléctricamente.
 El valor del SCOPnet es siempre superior al valor SCOP (punto 3.1.54 de la norma EN 14825), por lo tanto $SPF \geq SCOP$.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

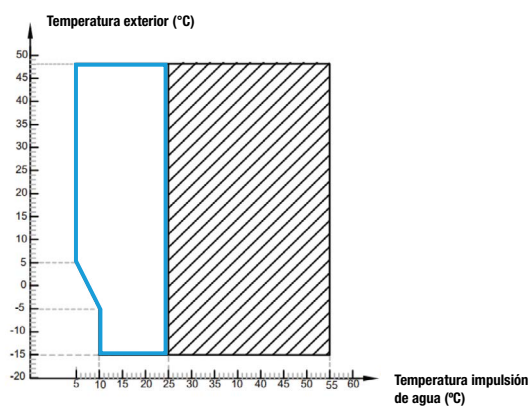
VISADO

OPCIONALES

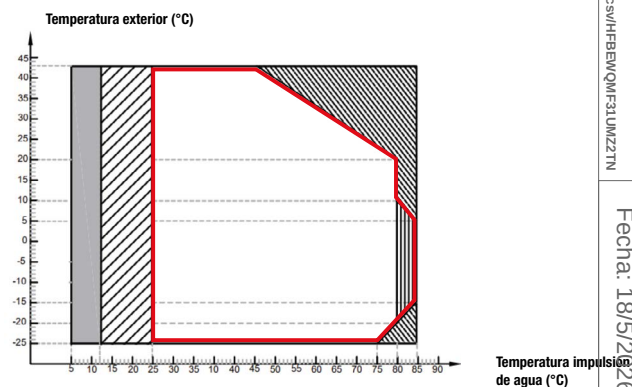
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
5500090935	SONDA AGUA AQUARIS MD HT PRO R290 T5/T1/TW2
5500090936	CONECTOR PLACA A SONDA TBT-1 AQUARIS MD
5500090937	CONECTOR PLACA A SONDA T-SOLAR AQUARIS MD
6110615200	ML CABLE APANT 2X1MM LHA RC4Z1-K PARA CONTROLADOR

LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

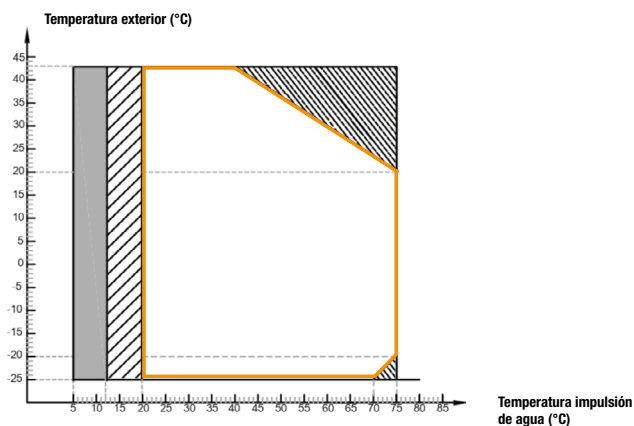
MODO FRÍO



MODO CALOR



MODO AGUA SANITARIA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/HFBWQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

CÁLCULO LÍNEAS BT

Anexo nº 4

CÁLCULO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

26024 DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA - CENTRO DE DÍA BERIÁIN

TIPO DE CABLE Y MONTAJE			7= RV 0,6/1 KV CU. AIRE.		
1=CABLE V-750 BIP.	4= VV 0,6/1 KV CU. SUBT.	8= RV 0,6/1 KV CU..SUBT.			
2=CABLE V-750 TRI.	5= VV 0,6/1 KV AL AIRE	9= RV 0,6/1 KV AL AIRE.			
3= VV ,6/1 KV CU AIRE	6= VV 0,6/1 KV AL SUBT.	10= RV 0,6/1 KV ALSUBT.			

Las celdas con bordes en **azul** son calculadas

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

LINEA	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	TENSIÓN (V)	FASES 1/3	COS FI	COEFI. SIMULT. CS	TIPO CABLE 1/..10	COND. CU/AL	FACTOR CORREC.	C.D.T. ADMIN. (%)	INTEN. REAL (A)	Nº COND.	SECCION (mm²)	INTEN. ADMISI. (A)	C.D.T. REAL (V)	C.D.T. REAL (%)
LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN																
LÍNEA CUADRO SALA DE CALDERAS	26.500	20	400	3	0,95	1	7	CU	0,9	1,5	40,31	1	16,0	77	1,49	0,37
BOMBA DE CALOR HT	22.000	10	400	3	0,95	1	7	CU	0,9	1,5	33,47	1	6,0	41	1,65	0,41
BOMBA IMPULSIÓN CALEFACCIÓN	171	10	230	1	0,95	1	7	CU	0,9	1,5	0,78	1	2,5	23	0,11	0,05
AEROTERMIA ACS	1.800	10	230	1	0,90	1	7	CU	0,9	1,5	8,70	1	2,5	23	1,13	0,49
TOMAS DE CORRIENTE	1.500	10	230	1	0,95	1	7	CU	0,9	1,5	6,86	1	2,5	23	0,94	0,41
ALUMBRADO	96	20	230	1	0,95	1	7	CU	0,9	1,5	0,44	1	1,5	16	0,20	0,09
OTROS	500	10	230	1	0,95	1	7	CU	0,9	1,5	2,29	1	2,5	23	0,31	0,14
AUTOCONSUMO FV	21.000	20	400	3	0,95	1	7	CU	0,9	1,5	31,94	1	6,0	41	3,15	0,79

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

CÁLCULO VASOS DE EXPANSIÓN

Anexo nº 5



CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSION CERRADO CALEFACCIÓN

26024 DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA - CENTRO DE DÍA BERIÁIN

CIRCUITO AGUA CALIENTE

1.- CONTENIDO DE AGUA EN LA INSTALACION

AGUA CONTENIDA EN TUBERIAS (estimación)

DIAMETRO (")	LONGITUD (m)	CONTENIDO (l/m)	COTENIDO TOTAL (l)
1/2		0,213	0,00
3/4	80	0,378	30,24
1	20	0,602	12,04
1 1/4	20	1,089	21,78
1 1/2	40	1,388	55,52
2		2,238	0,00
2 1/2		3,626	0,00
3		5,05	0,00
4		8,8	0,00
5		13,4	0,00
6		17,6	0,00
8		31,4	0,00

SUMA AGUA EN LAS TUBERIAS litros

CONTENIDO AGUA EN COLECTORES litros

CONTENIDO AGUA EN EQUIPOS litros

CONTENIDO AGUA EN TERMINALES litros

TOTAL litros

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

CIRCUITO AGUA CALIENTE

2.- DILATACION DEL AGUA

El volumen de dilatacion viene dado por:

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

RED GENERAL

Temperatura maxima	T2=	70	° C.
Temperatura minima	T1=	12	° C.
INCREMENTO DE TEMPERATURA		58	° C.
	VD=	10	litros

3.- RESERVA MÍNIMA DE AGUA

Se considera el 2% del volumen total

$$VR = 9 \text{ litros}$$

4.- PRESIÓN MÍNIMA DE TRABAJO EN EL VASO

Altura entre el vaso y el punto mas alto	4	m.
Presion minima permitida	10	m.
Suma	14	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÍNIMA (P1) =	24	m.

5.- PRESION MAXIMA PERMITIDA

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

6.-CAPACIDAD MINIMA DEL VASO

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

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

$$V = 23 \text{ litros}$$

Se instalará un vaso de 25 litros (EXISTENTE)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO



CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSION CERRADO ACS

26024 DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA - CENTRO DE DÍA BERIÁIN

CIRCUITO AGUA CALIENTE

1.- CONTENIDO DE AGUA EN LA INSTALACION

AGUA CONTENIDA EN TUBERIAS (estimación)

DIAMETRO (")	LONGITUD (m)	CONTENIDO (l/m)	COTENIDO TOTAL (l)
1/2	40	0,213	8,52
3/4	20	0,378	7,56
1	20	0,602	12,04
1 1/4		1,089	0,00
1 1/2		1,388	0,00
2		2,238	0,00
2 1/2		3,626	0,00
3		5,05	0,00
4		8,8	0,00
5		13,4	0,00
6		17,6	0,00
8		31,4	0,00

SUMA AGUA EN LAS TUBERIAS litros

CONTENIDO AGUA EN COLECTORES litros

CONTENIDO AGUA EN EQUIPOS litros

CONTENIDO AGUA EN TERMINALES litros

TOTAL litros

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

CIRCUITO AGUA CALIENTE

2.- DILATACION DEL AGUA

El volumen de dilatacion viene dado por:

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

RED GENERAL

Temperatura maxima	T2=	70	° C.
Temperatura minima	T1=	12	° C.
INCREMENTO DE TEMPERATURA		58	° C.
	VD=	6	litros

3.- RESERVA MÍNIMA DE AGUA

Se considera el 2% del volumen total

$$VR = 6 \text{ litros}$$

4.- PRESIÓN MÍNIMA DE TRABAJO EN EL VASO

Altura entre el vaso y el punto mas alto	4	m.
Presion minima permitida	10	m.
Suma	14	m.
PRESIÓN ABSOLUTA MÍNIMA (P1) =	24	m.

5.- PRESION MAXIMA PERMITIDA

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

6.-CAPACIDAD MINIMA DEL VASO

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

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

$$V = 14 \text{ litros}$$

Se instalará un vaso de 25 litros (EXISTENTE)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

MEMORIA AUTOCONSUMO FV

Anexo nº 6

ANEXO: INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO DESCARBONIZACIÓN GEN. TÉRMICA

Centro de día Beriáin
Rda. San Francisco Javier S/N (Beriáin



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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBEVQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

Memoria Autoconsumo

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETO	2
3. TITULAR	2
4. LEGISLACIÓN	2
5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	3
6. INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO INDIVIDUAL	4
6.1. Instalación de autoconsumo para servicios comunes	5
6.2. Resumen final de la instalación	5
6.3. Equipos a instalar	6
7. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	8
8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
9. CONCLUSIÓN	8

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

1. INTRODUCCIÓN

El Centro de día de Beriáin, enfocado a la tercera edad, y ubicado en un edificio en planta baja de la Ronda de San Francisco Javier S/N en Beriáin (Navarra), dispone de una sala de máquinas para la generación de agua caliente para calefacción y el ACS del mismo. Es por ello, que se ha decidido la reforma de esta y la contratación del técnico que suscribe, de manera que realice el proyecto para su ejecución y tramitación.

Con motivo de esta reforma, se va a llevar a cabo la instalación de una planta de autoconsumo fotovoltaico individual mediante paneles solares en la cubierta de la Comunidad, con el objeto de reducir el consumo eléctrico tanto de la sala de máquinas como del resto del edificio.

2. OBJETO

Es objeto de esta memoria definir las características técnicas de la mencionada instalación de autoconsumo fotovoltaico, con el fin de reducir el consumo energético de sus servicios comunes, así como las emisiones de CO₂.

3. TITULAR

El titular de la instalación es la empresa con razón social Grupo 5 Acción y Gestión Social, S.A.U., con domicilio social en C/ Juan Esplandiú 11. 11^a 28007 Madrid; CIF A-78867371, y la sede de la presente memoria es la Ronda de San Francisco Javier S/N en Beriáin (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 esta memoria es la siguiente:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002.
 - ITC-BT-40: Instalaciones generadoras de baja tensión.

- 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.
- 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.
- Ley 24/2013, de 27 de diciembre de 2013, del Sector Eléctrico. Revisión vigente desde 24 de noviembre de 2019.
- UNE 20460-7-712 Instalaciones eléctricas en edificios. Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (PV).
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El centro en cuestión está ubicado en un edificio de una única planta, el cual está distribuido en varias zonas de terapia o multiusos, una zona de descanso, una sala de fisioterapia o rehabilitación, aseos y vestuarios, y un espacio de comedor con cocina. Del mismo modo, en la propia planta baja se dispone la sala de calderas.

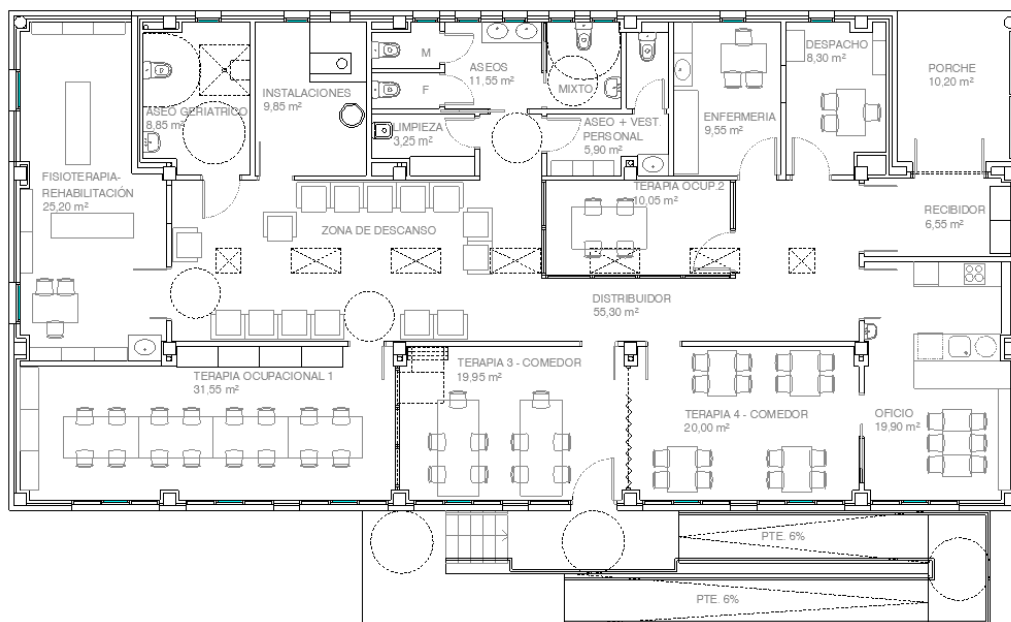


Imagen. Distribución del centro

6. INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO INDIVIDUAL

Como se ha comentado, se pretende llevar a cabo la realización de la instalación de autoconsumo individual mediante paneles fotovoltaicos, para cubrir los gastos de consumo de la nueva instalación de generación térmica y del resto de las instalaciones del Centro.

La solución en cuestión sería una instalación fotovoltaica de autoconsumo individual CON excedentes acogida a compensación, por ser la instalación técnica y económicamente más adecuada. Cuando no se consuma la totalidad de la energía procedente de la instalación de autoconsumo, esta, puede inyectarse a la red y, en cada periodo de facturación, la factura emitida por la comercializadora compensará el coste de la energía comprada a la red con la energía excedentaria valorada al precio medio del mercado horario (para consumidores PVPC) o al precio acordado con la comercializadora, aplicándose posteriormente los peajes e impuestos que procedan.

Dada la simplicidad de tramitación y del espacio disponible en la cubierta, se propone la instalación de 34 módulos fotovoltaicos de 600 Wp por módulo, dando una instalación de potencia máxima de 20,4 kWp.

Los sistemas fotovoltaicos estarán formados esencialmente por los siguientes elementos:

- Generador fotovoltaico: encargado de captar y convertir la radiación solar en energía eléctrica, en corriente continua.
- Inversor: adapta la corriente continua producida por el generador fotovoltaico a las características eléctricas necesarias requeridas por las cargas a alimentar.
- Elementos de protección del circuito: dispuestos entre los diferentes elementos del sistema, para proteger la descarga y derivación de elementos en caso de fallo o situaciones de sobrecarga.

La instalación de los módulos fotovoltaicos se realizará sobre la cubierta del centro, con orientación sur/sureste. Al ser una cubierta planta, la instalación de paneles se realizará sobre soportes prefabricados de hormigón inclinados que se colocarán directamente sobre esta.

La instalación de autoconsumo conectará con el inversor, ubicado en la propia sala de máquinas. En el apartado de planos, se realiza un detalle del esquema de distribución de la instalación de baja tensión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	---	---------------

6.1. Instalación de autoconsumo para servicios comunes

Inicialmente, dimensionamos la instalación que irá destinada a cubrir los consumos de los servicios de la nueva instalación de generación térmica, compuesta por dos aerotermias para los servicios de calefacción y ACS, al igual que del resto de consumidores del centro.

Para ello, se ha utilizado la herramienta de cálculo PVsys para poder realizar un correcto dimensionamiento de la instalación de autoconsumo. En el **Anexo I**, se presentan dichos cálculos en los que se obtienen los balances de eficiencia energética, así como los diagramas de pérdidas durante el año.

A continuación, se muestra un resumen de la instalación:

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
Enero	49.7	28.64	5.43	66.4	64.0	1.274	1.241	0.880
Febrero	65.8	34.58	6.51	83.2	80.7	1.596	1.557	0.881
Marzo	116.8	49.39	9.93	137.6	133.7	2.594	2.534	0.867
Abril	149.0	67.39	11.48	160.8	156.2	2.999	2.930	0.858
Mayo	179.3	73.35	15.69	182.4	176.9	3.317	3.240	0.836
Junio	203.0	79.18	20.10	202.7	197.1	3.624	3.541	0.822
Julio	219.6	71.75	21.40	221.2	215.0	3.922	3.833	0.816
Agosto	177.1	67.84	21.42	187.1	181.8	3.321	3.244	0.816
Septiembre	140.3	47.80	18.27	162.0	157.6	2.919	2.852	0.829
Octubre	90.8	42.21	14.80	112.9	109.6	2.082	2.033	0.848
Noviembre	58.3	27.60	8.91	79.4	76.9	1.505	1.468	0.871
Diciembre	44.6	24.31	5.87	62.7	60.4	1.197	1.167	0.876
Año	1494.3	614.04	13.36	1658.4	1610.0	30.349	29.640	0.841

GlobHor	Irradiación horizontal global	GlobEff	Global efectivo	E Solar	Energía aprovechada FV
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	Earray	Energía efectiva	E Grid	Energía vertida a red
T amb	Temperatura ambiente	E User	Energía total demanda	E FrGrid	Energía de red
GlobInc	Global en plano efectivo				

En vista de los cálculos obtenidos, el Centro puede llegar a ahorrarse anualmente 30,3 MWh eléctricos con la instalación propuesta, y en base al tipo de sistema seleccionado, de autoconsumo CON excedentes y acogida a compensación, el excedente de energía generado puede verse a la red y ser “recompensado” por la comercializadora al precio pactado.

6.2. Resumen final de la instalación

Por todo ello, en vista del espacio disponible posible de la cubierta, dada su configuración, se ha dimensionado la instalación más acorde en base a los parámetros antes indicados:

- Nº máximo de módulos: 34 unidades
- Potencia por módulo: 600 Wp
- Potencia total: 20,4 kWp.



Imagen. Paneles fotovoltaicos en la cubierta

6.3. Equipos a instalar

De este modo, una vez determinado el número de paneles que conformará la instalación fotovoltaica, se selecciona el modelo de panel e inversor que mejor se ajusta.

Se ha seleccionado un modelo de panel fotovoltaico de última generación y de una marca de reconocido prestigio y garantía, y cuenta con las siguientes características:

Marca	JA-Solar
Modelo	JAM72D40-600 Md
Tipo	Mono crist.
Potencia salida	600 Wp
Eficiencia módulo	20,50%
Tensión en P _{máx.}	44,85
Intensidad en P _{máx.}	13,38
Tensión circuito abierto	52,79
I cortocircuito	14,04
Tolerancia de potencia	0, +5W
Voltaje máx. sistema	1500V DC
Fusible máx. string	30A
Temp. operación	-40°C - 85°C
Dimensiones módulo	2.278 x 1.134 x 30



Para el modelo de inversor, se ha seleccionado de la marca GreenHeiss, igualmente con las siguientes características:

Marca	GreenHeiss
Modelo	GH-IT 20 2M
Potencia entrada FV máx. (DC)	30 kWp
Tensión máx. entrada FV (DC)	1100 V
MPPT voltaje operación (DC)	180 - 1000V
Número de MPP independientes	2
Número máx. strings por MPPT	2
Corriente máx. entrada FV (DC)	2 x 32A
Corriente máx. cortocircuito (DC)	2 x 38,4A
Potencia salida AC	20 kVA
Potencia salida AC máx.	22 kVA
Corriente máx. AC	29 A
Corriente nom. AC	33,3 A
Tensión nom. AC	400 V
Máxima eficiencia	98,5%
Dimensiones inversor	409 x 558 x 234 (mm)



En el **Anexo II**, se adjuntan las fichas técnicas de los equipos a instalar.

Para la sujeción de los paneles, según la distribución propuesta y recogida en el apartado de planos, se van a instalar apoyos de hormigón prefabricados anclados a la cubierta, con una inclinación de 18°. Igualmente, en el **Anexo III**, se presenta un cálculo justificativo del cumplimiento de estos ante las posibles cargas al viento a soportar.

7. 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.

8. 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 correspondiente y elaborado por D. Daniel López Palacios, Ingeniero Técnico Industrial con nº de colegiado 3.136.

9. CONCLUSIÓN

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

Pamplona, mayo del 2026



Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMF31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

CÁLCULO AUTOCONSUMO

Anexo nº 1

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación

Proyecto :		Centro de día Beriáin		
Sitio geográfico	Pamplona	País	España	
Ubicación Tiempo definido como	Latitud	42.82° N	Longitud	-1.64° W
	Hora Legal	Huso horario UT+1	Altitud	444 m
	Albedo	0.20		
Datos meteorológicos:	Pamplona	Meteonorm 7.2 (1995-2010), Sat=100% - Sintético		

Variante de simulación :	Centro de día Beriáin
Fecha de simulación	07/05/26 11h43

Parámetros de la simulación	Tipo de sistema	No hay escenario 3D, no hay sombreados		
Orientación plano captador	Inclinación	18°	Acimut	20°
Modelos empleados	Transposición	Perez	Difuso	Perez, Meteonorm
Horizonte	Sin horizonte			
Sombreados cercanos	Sin sombreado			
Necesidades del usuario :	Carga ilimitada (red)			

Características del conjunto FV				
Módulo FV	Si-mono	Modelo	JAsolar600W	
Parámetros definidos por el usuario		Fabricante	JA Solar	
Número de módulos FV		En serie	8-9 módulos	En paralelo 4 cadenas
Núm. total de módulos FV		Núm. módulos	34	Pnom unitaria 600 Wp
Potencia global del conjunto		Nominal (STC)	20.4 kWp	En cond. de funciona. 19.17 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del conjunto (50°C)		U mpp	333 V	I mpp 57 A
Superficie total		Superficie módulos	93.0 m²	Superficie célula 62.7 m²
Inversor				
		Modelo	GH-IT 20	
Parámetros definidos por el usuario		Fabricante	GreenHeissGH	
Características		Voltaje de funcionam.	180-1000 V	Pnom unitaria 20.0 kWac
Paquete de inversores		Núm. de inversores	2 * MPPT 50 %	Potencia total 20 kWac
				Relación Pnom 1.06

ASADO

Factores de pérdida del conjunto FV								
Factor de pérdidas térmicas			Uc (const)	20.0 W/m²K		Uv (viento)	0.0 W/m²K / m/s	
Pérdida óhmica en el Cableado			Res. global conjunto	96 mOhm		Fracción de pérdidas	1.5 % en STC	
Pérdida Calidad Módulo						Fracción de pérdidas	-0.8 %	
Pérdidas de "desajuste" Módulos						Fracción de pérdidas	1.0 % en MPP	
Pérdidas de "desajuste" cadenas						Fracción de pérdidas	0.10 %	
Efecto de incidencia, perfil definido por el usuario (IAM): Fresnel, antireflectante, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/eshfBEWQMf31UMZ7TN

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

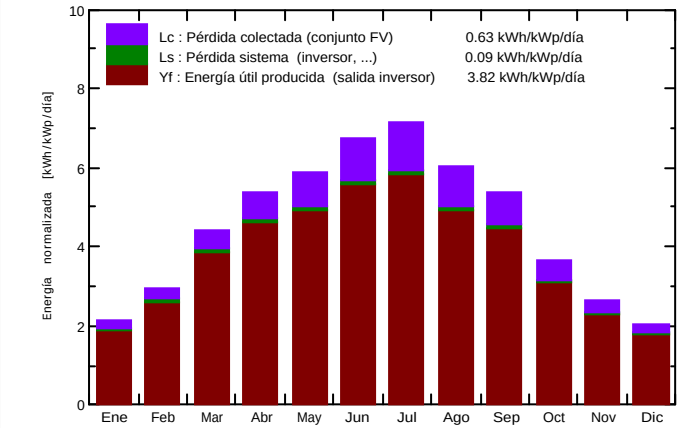
Proyecto : Centro de día Beriáin

Variante de simulación : Centro de día Beriáin

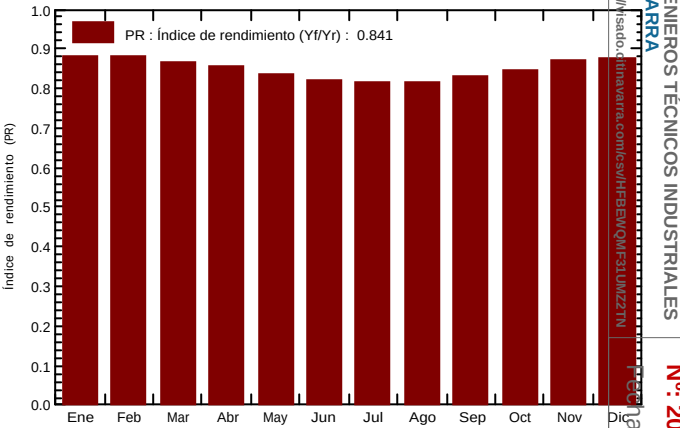
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	No hay escenario 3D, no hay sombreados	
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 20°
Módulos FV	Modelo	JAsolar600W	Pnom 600 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	34	Pnom total 20.4 kWp
Inversor	Modelo	GH-IT 20	Pnom 20.00 kW ac
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		

Resultados principales de la simulación			
Producción del sistema	Energía producida	29.64 MWh/año	Produc. específica 1395 kWh/kWp/año
	Índice de rendimiento (PR)	84.15 %	

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 21.24 kWp



Índice de rendimiento (PR)



Centro de día Beriáin

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
Enero	49.7	28.64	5.43	66.4	64.0	1.274	1.241	0.880
Febrero	65.8	34.58	6.51	83.2	80.7	1.596	1.557	0.881
Marzo	116.8	49.39	9.93	137.6	133.7	2.594	2.534	0.867
Abril	149.0	67.39	11.48	160.8	156.2	2.999	2.930	0.858
Mayo	179.3	73.35	15.69	182.4	176.9	3.317	3.240	0.836
Junio	203.0	79.18	20.10	202.7	197.1	3.624	3.541	0.822
Julio	219.6	71.75	21.40	221.2	215.0	3.922	3.833	0.816
Agosto	177.1	67.84	21.42	187.1	181.8	3.321	3.244	0.816
Septiembre	140.3	47.80	18.27	162.0	157.6	2.919	2.852	0.829
Octubre	90.8	42.21	14.80	112.9	109.6	2.082	2.033	0.848
Noviembre	58.3	27.60	8.91	79.4	76.9	1.505	1.468	0.871
Diciembre	44.6	24.31	5.87	62.7	60.4	1.197	1.167	0.876
Año	1494.3	614.04	13.36	1658.4	1610.0	30.349	29.640	0.841

Leyendas: GlobHor	Irradiación global horizontal	GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del conjunto
T_Amb	Temperatura Ambiente	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobInc	Global incidente plano receptor	PR	Índice de rendimiento

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

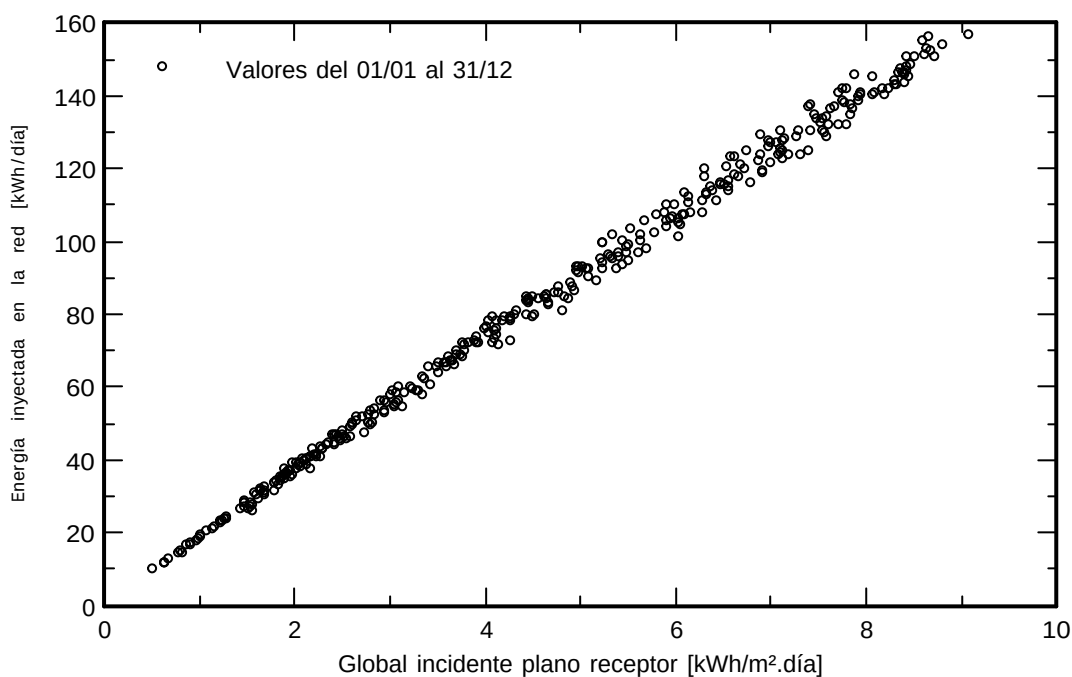
Sistema Conectado a la Red: Gráficos especiales

Proyecto : Centro de día Beriáin

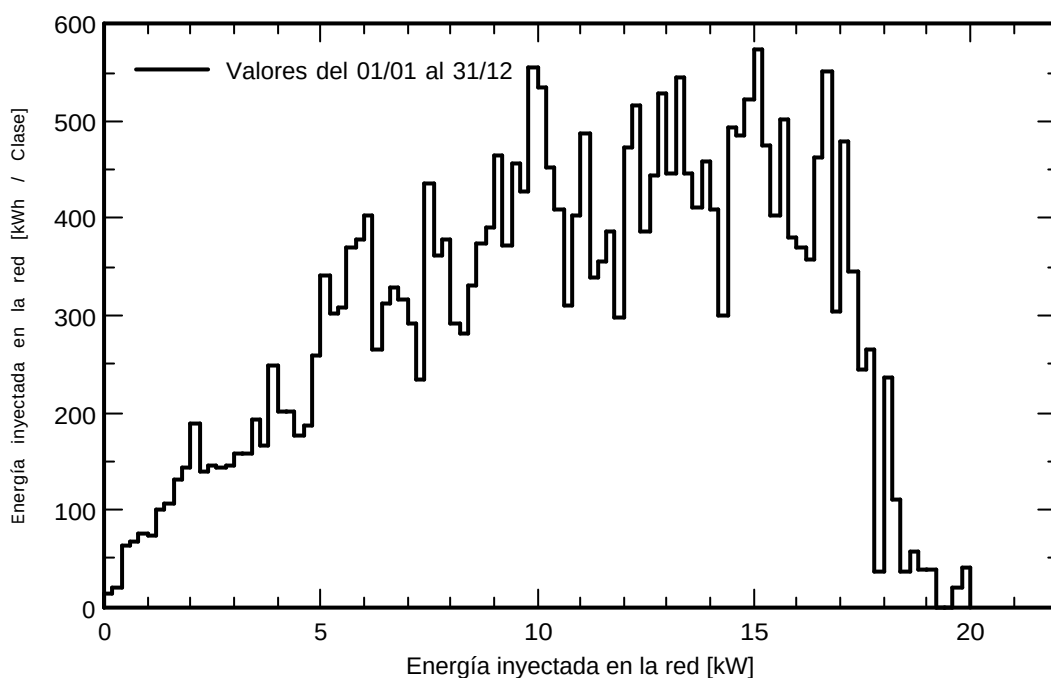
Variante de simulación : Centro de día Beriáin

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	No hay escenario 3D, no hay sombreados	
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 20°
Módulos FV	Modelo	JAsolar600W	Pnom 600 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	34	Pnom total 20.4 kWp
Inversor	Modelo	GH-IT 20	Pnom 20.00 kW ac
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de la potencia de salida del sistema



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM-F31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

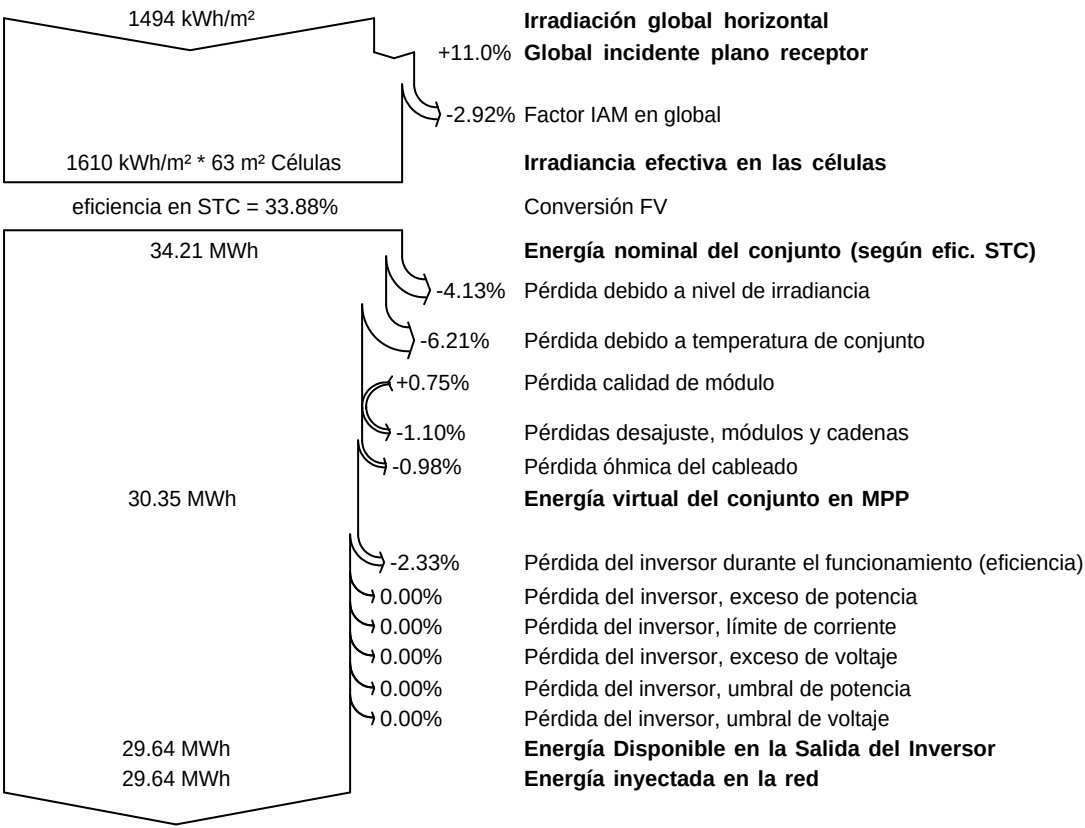
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : Centro de día Beriáin

Variante de simulación : Centro de día Beriáin

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	No hay escenario 3D, no hay sombreados	
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 20°
Módulos FV	Modelo	JAsolar600W	Pnom 600 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	35	Pnom total 21.24 kWp
Inversor	Modelo	SG20RT	Pnom 20.00 kW ac
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0

Fecha: 18/5/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBEWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

FICHAS EQUIPOS AUTOCONSUMO

Anexo nº 2

Harvest the Sunshine

605W

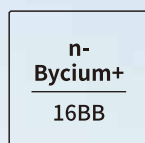


JA SOLAR

JAM72D40 MB

n-type Double Glass Bifacial Modules

Premium Cells



MBB Half-Cell Technology

26%



Cell Conversion Efficiency

Premium Modules



Higher power generation better LCOE



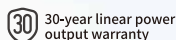
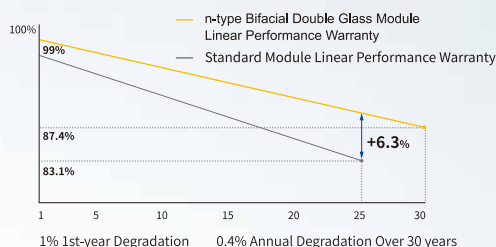
n-type with very Lower LID



Better Temperature Coefficient



Better low irradiance response



Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing



DEEP BLUE 4.0 Pro



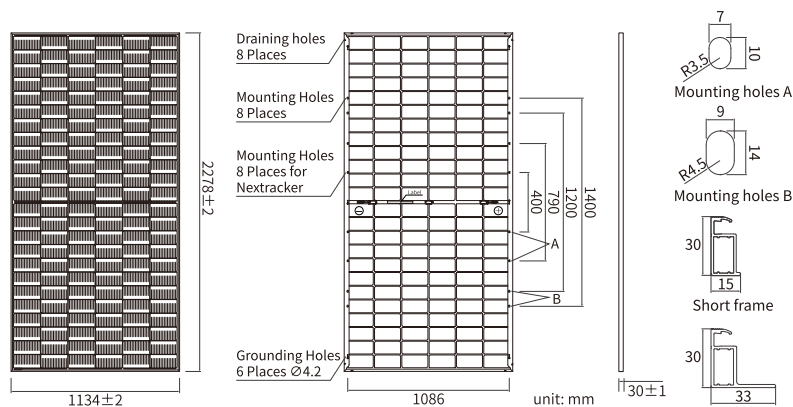
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://ja.sadto.c.bnvavara.com/issv/HFEWQM31UNZTN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

JAM72D40 MB

n-type Double Glass Bifacial Modules



MECHANICAL PARAMETERS

Cell	
Weight	
Dimensions	2278±2mm×1134±2mm×30mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×12)
Junction Box	IP68, 300mm
Connector	QC 4.10-351/ MC4 EVOLV
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm Landscape: 1300mm(+)/1300mm
Front Glass/Back Glass	2.0mm/2.0mm
Packaging Configuration	36pcs/Pallet, 720pcs/40HQ Container

Remark: customized frame color and cable length available upon request

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72D40 -580/MB	JAM72D40 -585/MB	JAM72D40 -590/MB	JAM72D40 -595/MB	JAM72D40 -600/MB	JAM72D40 -605/MB
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	580	585	590	595	600	605
Open Circuit Voltage (V _{oc}) [V]	51.95	52.16	52.37	52.58	52.79	53.00
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	44.02	44.22	44.43	44.64	44.85	45.05
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.84	13.89	13.94	13.99	14.04	14.09
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	13.17	13.23	13.28	13.33	13.38	13.43
Module Efficiency [%]	22.5	22.6	22.8	23.0	23.2	23.4
Power Tolerance	0~+3%					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.250%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.290%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

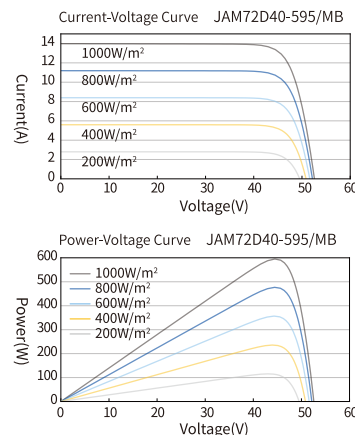
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS WITH 10% SOLAR IRRADIATION RATIO

TYPE	JAM72D40 -580/MB	JAM72D40 -585/MB	JAM72D40 -590/MB	JAM72D40 -595/MB	JAM72D40 -600/MB	JAM72D40 -605/MB
Rated Max Power(P _{max}) [W]	626	632	637	643	648	653
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	51.95	52.16	52.37	52.58	52.79	53.00
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	44.02	44.22	44.43	44.64	44.85	45.05
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	14.95	15.00	15.06	15.11	15.16	15.22
Max Power Current(I _{mp}) [A]	14.23	14.29	14.34	14.40	14.45	14.50
Irradiation Ratio (rear/front)	10%					

* For Nexttracker installations, maximum static load please take compatibility approve letter between JA Solar and Nexttracker for reference.

CHARACTERISTICS



OPERATING CONDITIONS

Maximum System Voltage	1500V DC
Operating Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	30A
Maximum Static Load, Front*	5400Pa(112 lb/ft ²)
Maximum Static Load, Back*	2400Pa(50 lb/ft ²)
NOCT	45±2°C
Bifaciality	80%±5%
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 29/Class C



Headquarters

No. 8 Building, Nuode Center, No.1 Courtyard, East Auto Museum Road, Fengtai District, Beijing
Tel: +86 10 6361 1888 Fax: +86 10 6361 9999
E-mail: sales@jasolar.com marketing@jasolar.com www.jasolar.com

Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.

Version No. : Global-EN-20241105A

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NOMBRE: JAVIER BEWQM-F3JUNZTN
Fecha: 18/5/2026
Nº: 2026-1185-0
VISADO



FICHA TÉCNICA

INVERSOR TRIFÁSICO GH-IT 2M ADVANCED

CARACTERÍSTICAS

- **Dispone de 2 seguidores** de punto de máxima potencia (MPPT).
- **Alta versatilidad de configuración** por disponer de un **rango muy amplio de tensiones de entrada**.
- **Permite monitorizar** los parámetros de funcionamiento.



Portal web:

<https://inversores-style.greenheiss.com/>

App:

GH-Style

Alta eficiencia debido a no incorporar transformador.

Su peso ligero facilita la instalación.

Grado de protección IP65.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/cv/HFBEMQMF31UMZTN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

Características técnicas del Inversor Trifásico GH-IT 2M ADVANCED

MODELO	GH-IT 15 2M	GH-IT 20 2M
Entrada FV (CC)		
Potencia máxima FV [kWp]	22.5	30
Tensión máxima CC [V]	1100	
Rango de tensión MPPT [V]	180-1000	
Tensión nominal CC [V]	600	
Tensión de arranque [V]	200	
Tensión mínima CC [V]	180	
Corriente máxima CC por MPPT [A]	2*32	
Corr. máx. CC de cortocircuito por MPPT [A]	2*38.4	
Número de MPPTs	2	
Número de entradas CC por MPPT	2	
Interruptor CC	Integrado	
Salida red (CA)		
Potencia nominal de CA [kW]	15	20
Potencia salida máxima CA [kW]	16.5	22
Potencia aparente máxima de CA [kVA]	16.5	22
Corriente nominal de CA [A]	21.7	29
Corriente máxima de salida CA [A]	25	33.3
Tensión nominal de CA/rango [V]	230/400, 3L+N+PE	
Frecuencia de red / rango [Hz]	50,60/44-55,54-65	
Factor de potencia [cos ϕ]	0.8 capacitiva~0.8 inductiva	
Distorsión armónica total [THDi]	<3%	
Eficiencia		
Eficiencia máx.	98.8%	
Eficiencia europea	98.5%	

MODELO	GH-IT 15 2M	GH-IT 20 2M
Protecciones		
Monitorización de corriente de strings FVs	Integrado	
Protección de cortocircuito de CA	Integrado	
Detección de resistencia de aislamiento de CC	Integrado	
Detección de resistencia de aislamiento de CA	Integrado	
Unidad de monitorización de corriente residual	Integrado	
Protección anti-isla	Integrado	
Protección contra sobretensiones de CA	Tipo III	
Protección contra sobretensiones de CC	Tipo III	
AFCI (Arc Fault Circuit Interrupter)	Opcional	
Interfaz del usuario		
Conector de AC	Bloque de terminales	
Conector de CC	MC4	
Interfaz del dispositivo	LED+APP(Bluetooth)	
Puertos de comunicación	RS232(USB) + RS485(RJ45)	
Modo de comunicación	WI-FI/Ethernet/4G	
Datos generales		
Tipología	Sin Transformador	
Consumo nocturno (W)	<0.6	
rango de temperatua de funcionamiento	-40°C a + 60°C	
Humedad ambiental	0~100% Sin Condensación	
Altitud de operación	4000m (>3000m reducción de potencia)	
Ruido (dBA)	<50	
Protección IP	IP65	
Montaje	Montaje en pared	
Método de refrigeración	Refrigeración por ventilador inteligente	
Dimensiones (AlxAnxPr) (mm)	409*558*234	
Peso (kg)	23.7	
Garantía Standard (años)	10 (Standard)/15/20 (Opcional)	
Normas y certificaciones		
Normativa aplicable	"RD1699:2011, UNE 206006 IN:2011, UNE 206007-1:2013 IN, UNE-EN 50549-1:2019, NTS V2.1 (Reglamento UE 2106/631), IEC 61727, IEC62116, IEC 61683, IEC60068-2"	
Normativa de seguridad	IEC/EN62109-1/2	
EMC	EN61000-6-1/2/3/4	


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

SISTEMA DE MONITORIZACIÓN 24H (Opcional)

- **Monitorización en tiempo real** del consumo eléctrico 24h
- Opciones de medida directa (<65A) o indirecta para ajustarse a las necesidades de la instalación.
- **Función antivertido** con certificado UNE-217001-IN

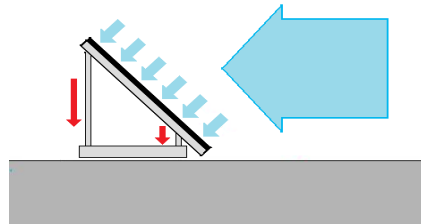


 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMF31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

CÁLCULO SOPORTES PREFABRICADOS

Anexo nº 3

CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC (18°)



SOLARBLOC®

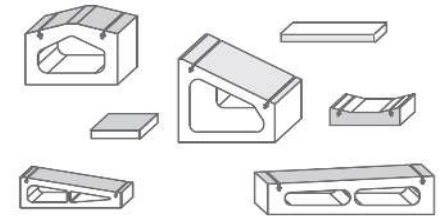
Soporte de hormigón
para paneles solares



fabrica@pretensadosduran.com

Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 268 116

Grupo Durán
empresas



ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

¡¡¡¡¡AVISO!!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

Tipo de Solarbloc a utilizar
Colocar lastre
Posición lastre

18°
Si
Inferior
Si

Aplicar Código Técnico

Zona de viento

C
IV Zona urbana en general, industrial o forestal
5
1,34
1,89

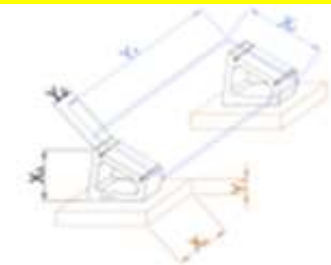
Grado de aspereza

Altura (m)

Coef. de exposición

Coef. de presión

Coeficientes parciales de seguridad		
Situación	Desfavorable	Favorable
Peso propio	1,35	0,90
Viento	1,00	0,00



Tipo de montaje
Número de Solarbloc
Número de paneles
Número de piezas de lastre
Peso panel solar (kg)
Peso de cada pieza de lastre

n paneles / n+1 Solarbloc
35
34
35
31,8
42,00

Datos piezas

Solarbloc
Paneles
Lastre

Peso	Centro de gravedad (respecto al punto de giro)	
kg	x (m)	y (m)
2100,00	0,4207	0,2369
1081,20	0,5446	0,3726
1470,00	0,5000	0,0500

Dimensiones paneles Superficie

x (m)	y (m)	m²
1,05	2,11	2,22

Introduzca las dimensiones del módulo

Convertor (km/h) a (m/s)

Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
120	33,33

Viento

Velocidad del viento (Manual / CTE)

m/s	kg/m²
29,00	132,76

Distancia perpendicular eje
fuerza - punto de vuelco

d (m)
d
0,4029
d
0,5025

Ángulo del Solarbloc
Ángulo entre viento - terreno

Ángulo viento-terreno entre 0 y 72	Ángulo en Radianes
18	0,314
0	0,000

Ángulo del Solarbloc

Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)

Ángulo viento - panel

Carga de viento

0,314	rad
1,257	rad
1,571	rad
10000,08	kg

CÁLCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento

Momento debido al peso

Total momentos

Reserva de seguridad al vuelco

CUMPLIMIENTO A VUELCO

0,00	kg x m
1986,58	kg x m
1986,58	kg x m
INFINITO	Seguridad cuando es > 100%
CUMPLE	

Signos

+	Antivuelco
-	Vuelco

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

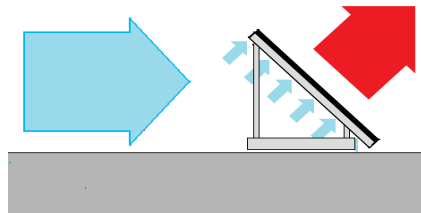
¡¡¡¡¡AVISO!!!! LIMPIAR LA BASE DONDE SE DEPOSITEN LOS SOPORTES SOLARBLOC



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cftnavarra.com/cv/HFBEMQMF31UMZ7TN

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO



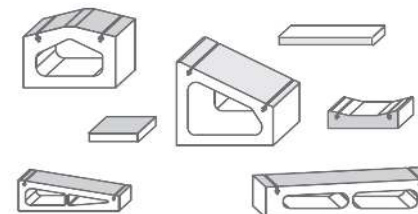
SOLARBLOC®

**Soporte de hormigón
para paneles solares**



fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 268 116

GrupoDurán
empresas



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cifnavarra.com/csv/HFBEMQM-F31UMZ7TN

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

!!!!AVISO!!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

Tipo de Solarbloc a utilizar
Terreno base
Manta de neopreno
Rozamiento húmedo / seco
Colocar lastre

18º
Tela asfáltica
Si
Seco
Si
Si
Si
Si

Aplicar Código Técnico

Si

Colocar perfil metálico

Si

Coef. de roz.
Coef. roz. (estimado)

1,37
1,2

Zona de viento
Grado de aspereza
Altura (m)
Coef. de exposición
Coef. de succión

C
IV Zona urbana en general, industrial o forestal
5,00
1,34
2,27

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)

Tipo de montaje
Número de Solarblock
Número de paneles
Número de piezas de lastre
Peso panel solar (kg)
Peso de cada pieza de lastre

n paneles / n+1 Solarblock
35
34
35
31,8
42

Datos piezas

Solarblock
Paneles
Lastre

Peso	Centro de gravedad (respecto al punto de giro)	
kg	x (m)	y (m)
2100,00	1,089	0,2369
1081,20	0,965	0,3726
1470,00	1,010	0,0500

Dimensiones paneles piezas y lastre		Superficie
x (m)	y (m)	m²
1,05	2,11	2,22
0,41	0,16	0,07
0,18	0,10	0,02

Convertor (Km/h) a (m/s)

Introducir velocidad en km/h	Velocidad en m/s
120	33,33

Viento

Velocidad del viento (Manual / CTE)

m/s	kg/m²
29,00	159,42

Distancia perpendicular eje
fuerza - punto de vuelco

d (m)
1,0333
0,0361

Ángulo del Solarblock
Ángulo entre viento - terreno

Ángulo viento-terreno entre 0 y 72	Ángulo viento-terreno en Radianes
18	0,314
0	0,000

Ángulo del solarblock
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)
Ángulo viento - panel
Carga de viento sobre el panel fotovoltaico
Carga de viento sobre soporte
Carga de viento sobre el lastre

0,314	rad
1,257	rad
1,571	rad
12008,55	kg
112,94	kg
31,04	kg

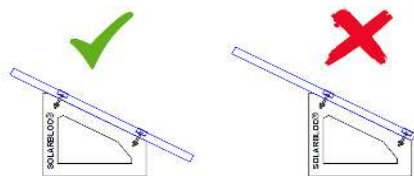
CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento
Momento debido al peso
Total momentos
Reserva de seguridad al vuelco
CUMPLIMIENTO A VUELCO

-12436,74	kg x m
4334,40	kg x m
-8102,34	kg x m
NO CUMPLE: VUELCA	

Signos

+	Antivuelco
-	Vuelco



*Los módulos solares tienen que centrarse al soporte Solarbloc®

*Los módulos NO pueden sobresalir más de un lado que del otro.

Carga de viento horiz. sobre el panel fotovoltaico

3710,85	kg
---------	----

Inclinación apoyos								
Grupo	Grupo 1				Grupo 2			
Inclinación	3°	10°	12°	15°	18°	28°	30°	34°
Altura 1 (cm)	27.89	33.24	34.97	37.47	40.94	56.95	58.94	62.84
Altura 2 (cm)	22.13	15.96	14.21	11.54	9.91	26.11	26.03	25.96
Largo (cm)	110	37.47	100.00	100.06	100.38	60.00	60.04	60.32
Ancho (cm)	12.00	16.00	16.00	16.00	16.00	23.50	23.50	23.50
Peso (kg)	50	60.00	60.00	60.00	60.00	68.00	71.30	77.80
Composición	HM-20							
Grupo 1								
Grupo 2								

Carga de viento vert. sobre el panel fotovoltaico
 Peso
 Fricción
 Resultante
 CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO

11420,81
4186,08
-9911,58
-13622,43
NO CUMPLE: DESLIZA

kg
kg
kg
kg

CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)

Distancia pegado cordón
 Resistencia del cordón / Weber flex PU
 Longitud del cordón / Solarbloc
 Anchura mínima del cordón
 Anchura del cordón aplicado

90	cm
12	kg/cm ²
16	cm
2,03	cm
4,00	cm

Momento conseguido con pegado
 Momento debido al viento
 Momento debido al peso
 Total momentos
 Reserva de seguridad al vuelco
 CUMPLIMIENTO A VUELCO

24192	kg x m
-12436,74	kg x m
4334,40	kg x m
16089,66	kg x m
229,37%	
CUMPLE	

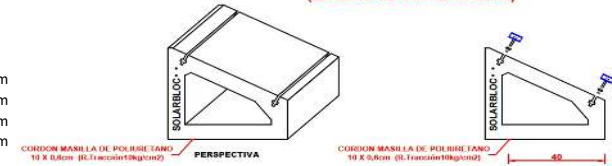
Fuerza antideslizamiento por pegado
 Resultante de deslizamiento
 CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO

26880,00
13257,57
CUMPLE

kg
kg

* Nota: Para la aplicación del cordón de adhesivo deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

PEGADO PIEZA POR BASE
 (en caso de ser necesario)



CORDON MALLA DE POLIURETANO 10 X 0,8mm (B.T. Fracción 10kg/50cm2)

CORDON MALLA DE POLIURETANO 10 X 0,8mm (B.T. Fracción 10kg/50cm2)

LOS RESULTADOS DE ESTAS PRUEBAS DE CÁLCULO NO IMPLICAN LA GARANTÍA DEL FABRICANTE. LOS RESULTADOS SON ÚNICOS PARA LAS DIMENSIONES Y PESOS QUE SE INDICAN EN EL DISEÑO. PARA LA VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN FINAL DEL SOLARBLOC, SE DEBE ELABORAR UN PLAN DE VERIFICACIÓN DE LA CORRECTA APLICACIÓN DEL CORDÓN DE ADHESIVO. SE DEBE APLICAR EL CORDÓN DE ADHESIVO EN LA BASE DEL SOLARBLOC, COMO SE MUESTRA EN LOS DISEÑOS DE INSTALACIÓN.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/HFBEMQM-F31UMZ7TN>

Nº: 2026-1185-0
 Fecha: 18/5/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cas/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

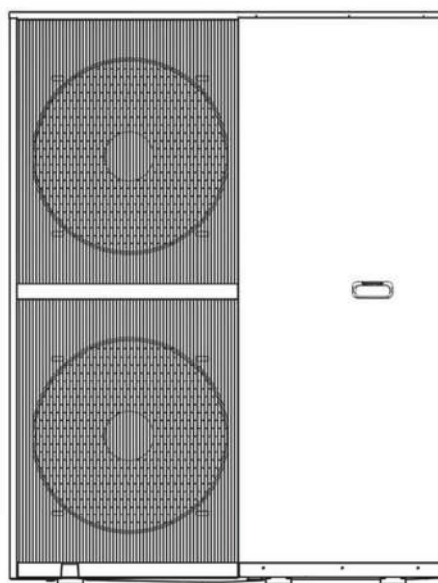
INSTRUCCIONES USO Y MANTENIMIENTO

Anexo nº 7



Bomba de calor aerotérmica

AQUARIS MONOBLOC MD HT PRO R290



Modelos:

AQUARIS MONOBLOC MD HT PRO 26T R-290
AQUARIS MONOBLOC MD HT PRO 30T R-290
AQUARIS MONOBLOC MD HT PRO 35T R-290
AQUARIS MONOBLOC MD HT PRO 40T R-290



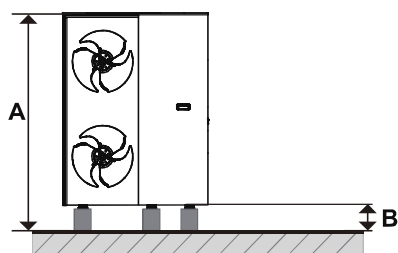
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/HFBWQM-F31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

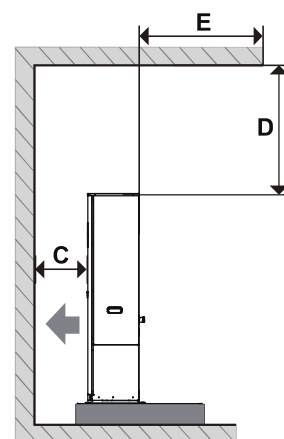
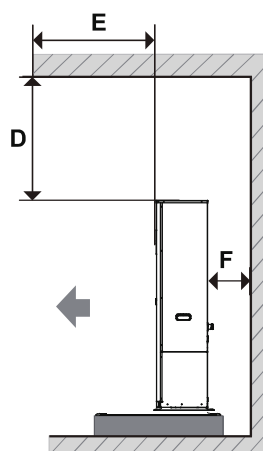
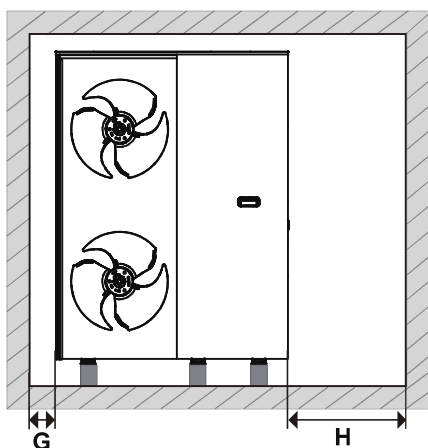
VISADO

Para instalación en suelo y techo plano - unidad individual

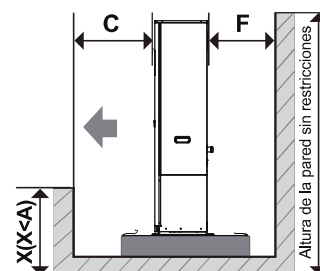
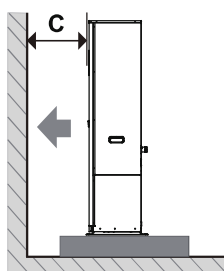
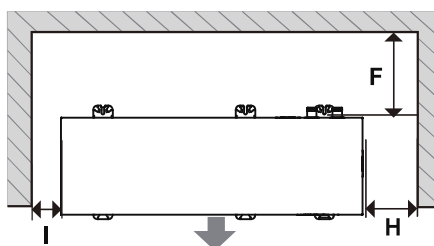
General



Obstáculo por encima



Sin obstáculo por encima



26-40 kW

(mm)

A	Altura de la unidad + B	D	≥500	G	≥500
B	≥100*	E	≥500	H	≥500
C	≥1000	F	≥300	I	≥500

* En caso de instalar la unidad en un clima frío, tenga en cuenta la nieve en el suelo. Para obtener más información, consulte la sección 5.5 En climas fríos.

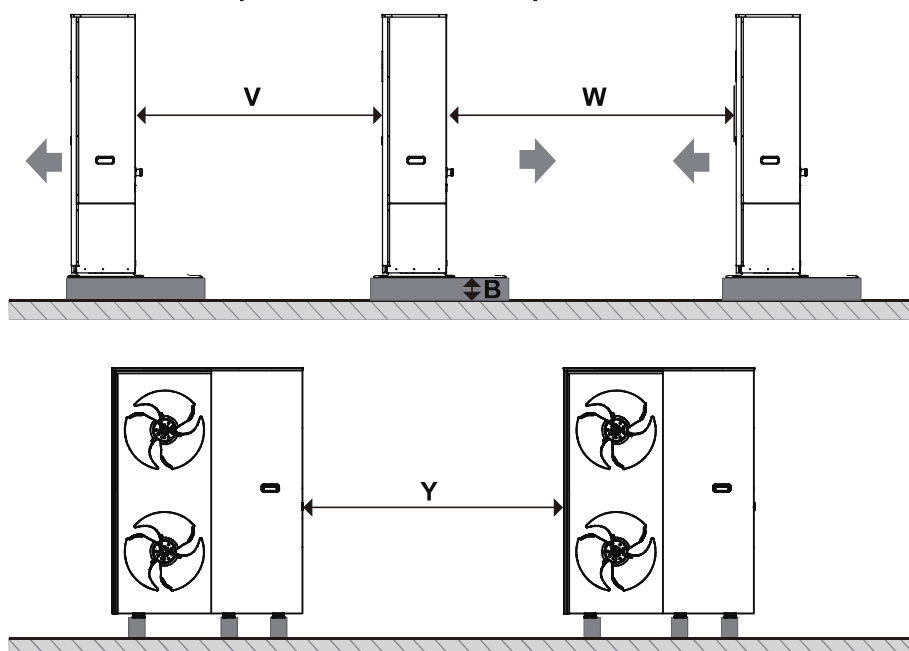


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/HFBWQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

Espacio libre entre unidades para la instalación de aplicaciones en cascada



26-40 kW

(mm)

V	≥600	W	≥2500	Y	≥500
---	------	---	-------	---	------

Para obtener información sobre el espacio libre en otras direcciones, consulte los diagramas anteriores.

⚠ ADVERTENCIA

Lea las precauciones de seguridad antes de la instalación.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/cv/HFBWQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
 Fecha: 18/5/2026

VISADO

4 ZONA DE SEGURIDAD

El circuito de refrigerante de la unidad exterior contiene refrigerante fácilmente inflamable del grupo de seguridad A3, tal como se describe en la norma ISO 817 y en la norma ANSI/ASHRAE 34. Por lo tanto, se define una zona de seguridad en las inmediaciones de la unidad exterior, en la que se aplican requisitos especiales. Tenga en cuenta que este refrigerante tiene una densidad superior a la del aire. En caso de fuga, el refrigerante que se escapa puede acumularse cerca de la tierra.

Se deben evitar las siguientes condiciones dentro de la zona de seguridad:

- Aberturas de edificios como ventanas, puertas, pozos de luz y ventanas de tejados planos.
- Aberturas de aire exterior y aire de escape de los sistemas de ventilación y aire acondicionado.
- Límites de la propiedad, propiedades vecinas, caminos peatonales y entradas de vehículos.
- Pozos de bombas, entradas a sistemas de aguas residuales, tuberías de bajada y pozos de aguas residuales, etc.
- Otras pendientes, depresiones y pozos.
- Conexiones eléctricas de la casa.
- Sistemas eléctricos, enchufes, lámparas e interruptores de la luz. Caída de nieve de los tejados.

No introduzca fuentes de ignición en la zona de seguridad:

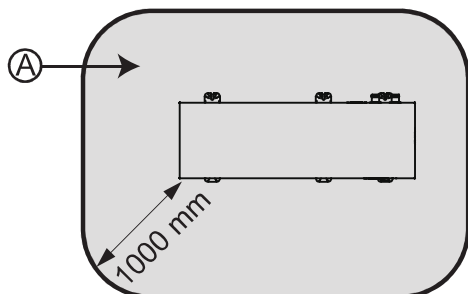
- Llamas expuestas o montaje de gasa de quemador.
- Parrillas.
- Herramientas que generen chispas.
- Dispositivos eléctricos con fuentes de ignición, dispositivos móviles con baterías integradas (como teléfonos móviles y relojes de fitness).
- Objetos con una temperatura superior a 360 °C.

NOTA

La zona de seguridad concreta depende del entorno de la unidad exterior.

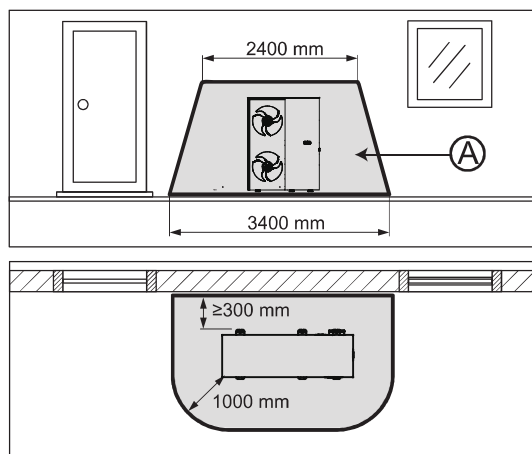
- Las zonas de seguridad que figuran a continuación se muestran con instalación de módulo de pie. Estas zonas de seguridad también se aplican a otros tipos de instalaciones.

Posicionamiento independiente de la unidad exterior



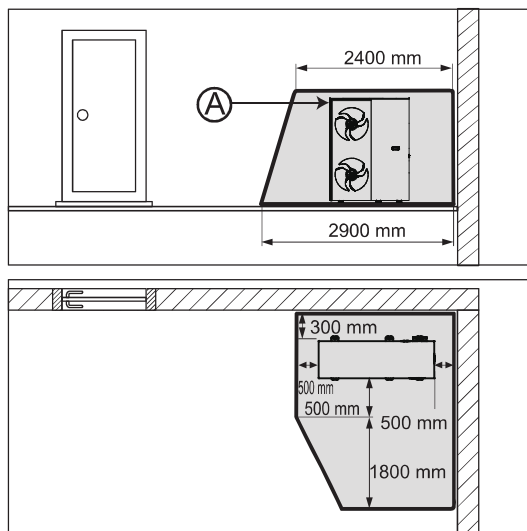
Ⓐ Zona de seguridad

Colocación de la unidad exterior delante de una pared exterior



Ⓐ Zona de seguridad

Posicionamiento en esquina de la unidad exterior, izquierda



5 INSTALACIÓN DE LA UNIDAD

5.1 Reglas generales

Además de la "Zona de seguridad", deben observarse las siguientes condiciones.

Entorno

- En aras de la seguridad y el rendimiento de la unidad, el lugar de instalación debe disponer de suficiente corriente de aire.
- Para fines de mantenimiento y servicio, el lugar de instalación debe ser muy accesible.
- Deben tomarse medidas de protección contra impactos si el lugar de instalación presenta riesgos de impacto elevados, como una zona de entrada y salida de vehículos.
- Mantenga la unidad alejada de sustancias o gases inflamables.
- Mantenga la unidad alejada de fuentes de calor.
- Mantenga la unidad lo más alejada posible de las gotas de lluvia.
- No exponga la unidad exterior a atmósferas sucias, polvorientas o corrosivas.
- Mantenga la unidad alejada de las aberturas o conductos de ventilación.

Naturaleza

Tenga cuidado con el impacto de la naturaleza:

- Las plantas con enredaderas podrían bloquear la entrada y salida de aire de la unidad a medida que crecen.
- Las hojas caídas podrían bloquear la entrada de aire de la unidad o atascar el canal de aire.
- Pueden entrar insectos, serpientes o algunos animales pequeños. Los animales salvajes podrían morder o dañar las tuberías y el cableado de la unidad.

NOTA

En caso de cualquier indicio de efectos animales, solicite a los profesionales una inspección y mantenimiento.

Viento fuerte

- Cuando instale la unidad en un lugar expuesto a fuertes vientos, preste especial atención a las indicaciones siguientes: Una velocidad del viento igual o superior a 5 m/s contra la salida de aire de la unidad puede provocar un cortocircuito (aspiración del aire de descarga), que puede tener las siguientes consecuencias:
 - Deterioro de la capacidad operativa.
 - Frecuente formación de escarcha en la operación de calefacción.
 - Interrupción de la operación por aumento de presión.
 - Cuando el viento fuerte sopla continuamente en la parte delantera de la unidad, la pala del ventilador podría empezar a girar muy rápido hasta romperse.

Impacto del ruido

- Elija un lugar de instalación lo más alejado posible de salas de estar y dormitorios.
- Tenga en cuenta las emisiones de ruido. Elija un lugar de instalación lo más alejado posible de las ventanas de los edificios adyacentes.

Instalación junto al mar

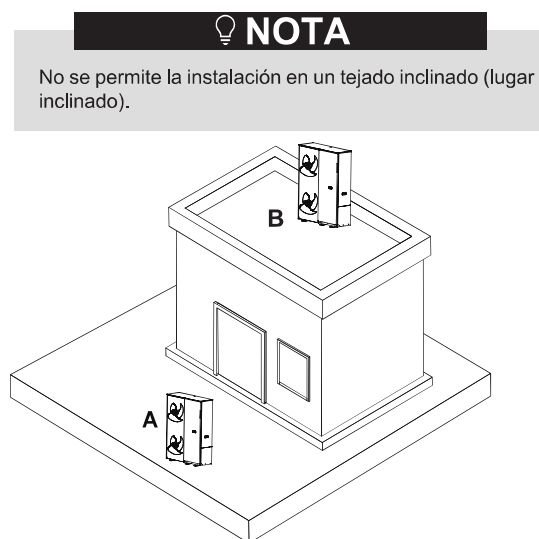
- Si el lugar de instalación se encuentra en las inmediaciones de una costa, asegúrese de que el producto esté protegido contra las salpicaduras de agua mediante un dispositivo de protección adicional.
- El viento del mar trae sustancias salinas a la tierra. Esto podría tener repercusiones negativas en la unidad debido a la exposición prolongada a las sustancias salinas. Para prolongar la vida útil de la unidad, solicite a los profesionales una propuesta de mantenimiento personalizada y respétela.

Altitud

- La unidad está diseñada para utilizarse por debajo de los 2000 m de altitud. Si se instala por encima de este nivel, no se puede garantizar su rendimiento y fiabilidad.

5.2 Lugar de instalación

El producto se puede instalar en el suelo, en la pared o en un tejado plano.



(A) Instalación en suelo

(B) Instalación en tejado plano

5.2.1 Precauciones de instalación en el suelo

- Evite cualquier lugar de instalación que se encuentre en la esquina de una habitación, entre paredes o entre vallas.
- Evite la entrada de aire de retorno desde la salida de aire.
- Asegúrese de que el agua no pueda acumularse en el subsuelo.
- Asegúrese de que el subsuelo pueda absorber bien el agua.
- Prevea un lecho de grava y escombros para la descarga del condensado.
- Elija un lugar de instalación sin acumulaciones importantes de nieve en invierno.
- Elija un lugar de instalación en el que la entrada de aire no se vea afectada por vientos fuertes. Coloque la unidad transversalmente a la dirección del viento siempre que sea posible.
- Si el lugar de instalación no está protegido contra el viento, se requiere un muro de protección.
- Tenga en cuenta las emisiones de ruido. Evite las esquinas de las habitaciones, los huecos o los sitios entre paredes.
- Elija un lugar de instalación con un excelente rendimiento de absorción acústica, como los que tienen césped, setos o vallas.
- Tienda los conductos hidráulicos y los cables eléctricos bajo tierra.
- Disponga un tubo de seguridad que vaya desde la unidad exterior a través de la pared del edificio.

5.2.2 Precauciones de instalación en un techo plano

- Instale el producto únicamente en un edificio con una estructura de construcción sólida y que disponga de techos de hormigón moldeado en toda su superficie.
- No instale el producto en ningún edificio con estructura de madera o con tejado ligero.
- Elija un lugar de instalación de fácil acceso para poder retirar regularmente el follaje o la nieve del producto.
- Elija un lugar de instalación en el que la entrada de aire no se vea afectada por vientos fuertes. Coloque la unidad transversalmente a la dirección del viento siempre que sea posible.
- Si el lugar de instalación no está protegido contra el viento, se requiere un muro de protección.
- Tenga en cuenta las emisiones de ruido. Mantenga una distancia prudencial respecto de los edificios adyacentes.
- Tienda los conductos hidráulicos y los cables eléctricos.
- Proporcione un conducto de pared.

5.2.3 Seguridad en el trabajo

Instalación en techo plano

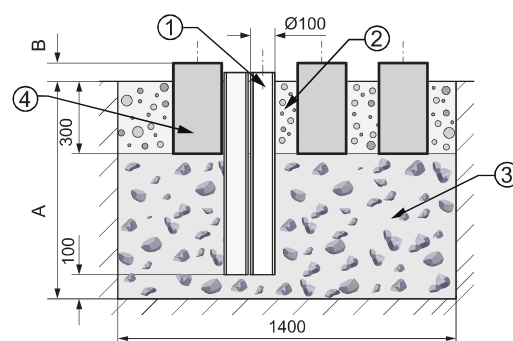
- Asegúrese de que se puede acceder al techo plano de forma segura.
- Mantenga un área de seguridad que esté a 2 m de los bordes que caen, y un espacio libre que sea necesario para trabajar en el producto. La zona de seguridad debe ser inaccesible.
- Si esto no es posible, instale protecciones técnicas contra caídas en los bordes de caída, como barandillas fiables. Como alternativa, instale equipos técnicos de seguridad, como andamios o redes de seguridad.
- Mantenga una distancia suficiente a las trampillas de evacuación del tejado y a las ventanas del techo plano. Utilice equipos de protección adecuados (por ejemplo, barreras) para evitar que las personas pisen o caigan a través de cualquier trampilla de evacuación y ventana del techo plano.

5.3 Base e instalación de la unidad

5.3.1 Instalación en suelo

Instalación en suelo blando

En caso de instalación en un terreno blando como césped y tierra, cree una base como se muestra en la siguiente figura.



1) Tubería de bajada para drenaje

2) Base en tiras

3) Escombros gruesos permeables al agua

4) Bases en tiras de hormigón

- Haga un orificio en el suelo. Para la ubicación del tubo de bajada, consulte 5.4.1 Posición del orificio de drenaje.
- Inserte un tubo de bajada (1) para desviar el condensado.
- Añada una capa de escombros gruesos permeables al agua (3).
- Calcule la profundidad (A) de acuerdo con las condiciones locales.
- Región con heladas en el suelo: profundidad mínima: 900 mm
- Región sin heladas en el suelo: profundidad mínima: 600 mm
- Calcule la altura (B) de acuerdo con las condiciones locales. Dicha altura no debe ser inferior a 100 mm.

- Cree tres bases de tiras de hormigón (4). Las dimensiones recomendadas figuran en la figura.
- Asegúrese de que las tres bases estén niveladas.
- No hay restricciones en cuanto a la anchura o longitud de las bases, siempre que la unidad pueda montarse en la base correctamente y no se obstruya el tubo de bajada para el desagüe.
- Añada un lecho de grava entre y junto a las bases de tira (2) para desviar el condensado.

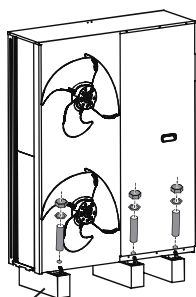
Instalación en suelo firme

En caso de instalación en un suelo sólido como el hormigón, cree una base de listón de hormigón comparable a lo descrito en la sección anterior. La altura de la tira de base no debe ser inferior a 100 mm.

Montaje de la unidad

Instalación con base: Fije la unidad con pernos de base. (Se necesitan seis juegos de pernos de expansión $\Phi 10$, tuercas y arandelas, que proporciona el usuario). Atornille los pernos de base a una profundidad de 20 mm en el cemento.

Instalación sin base: Instale almohadillas antivibración adecuadas y nivele la unidad.



Almohadilla antivibración

5.3.2 Instalación en techo plano

En caso de instalación sobre un techo plano, realice una base de listón de hormigón comparable a la descrita en 5.3.1 Instalación en suelo. La altura de la tira de base no debe ser inferior a 100 mm.

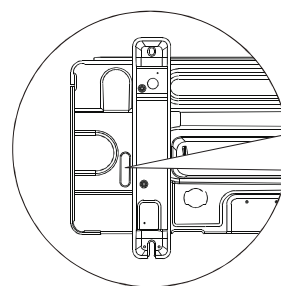
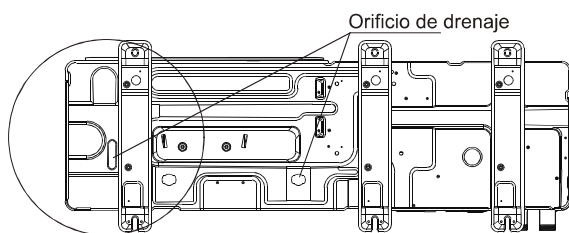
- Tenga en cuenta la disposición de los desagües e instale la unidad cerca de ellos.

Montaje de la unidad

Igual que 5.3.1 Instalación en suelo.

5.4 Drenaje

5.4.1 Posición del orificio de drenaje



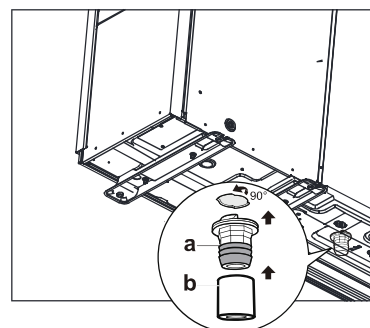
Este orificio de drenaje está cubierto con un tapón de goma. Si el orificio de drenaje pequeño no puede cumplir con los requisitos del drenaje, se puede utilizar en su lugar el orificio de drenaje grande.

PRECAUCIÓN

- Vigile el condensado al retirar el tapón de goma del orificio de drenaje adicional.
- Asegúrese de que el condensado se drena correctamente. Recoja y dirija el condensado que pueda gotear de la base de la unidad a una bandeja de drenaje. Evite el goteo de agua en el suelo que pueda generar un riesgo de resbalón, especialmente en invierno.
- Para climas fríos con alta humedad, se recomienda encarecidamente instalar un calefactor de placa inferior para evitar daños en la unidad debido a la congelación del agua de drenaje en caso de una baja tasa de drenaje.
- Recoja y dirija el condensado que pueda gotear de la base de la unidad a una bandeja de drenaje.
- Evite el goteo de agua en el suelo que pueda generar un riesgo de resbalón, especialmente en invierno.

5.4.2 Trazado del drenaje (instalación en un terreno)

Unión de drenaje



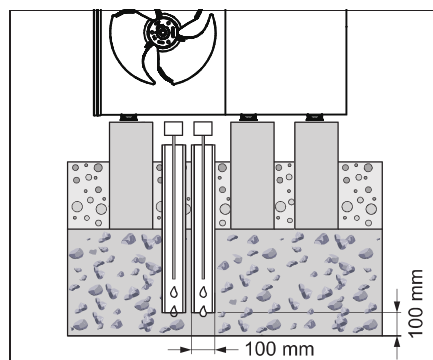
a – Unión de desagüe (plástico, conexión Pagoda, 1 in)

b - Manguera de drenaje (sumin)

Instalación suelo

Drenaje del condensado en un lecho

Para la instalación en el suelo, el conde debe descargarse a través de un tubo de bajada en un lecho de grava situado en



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.clinavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

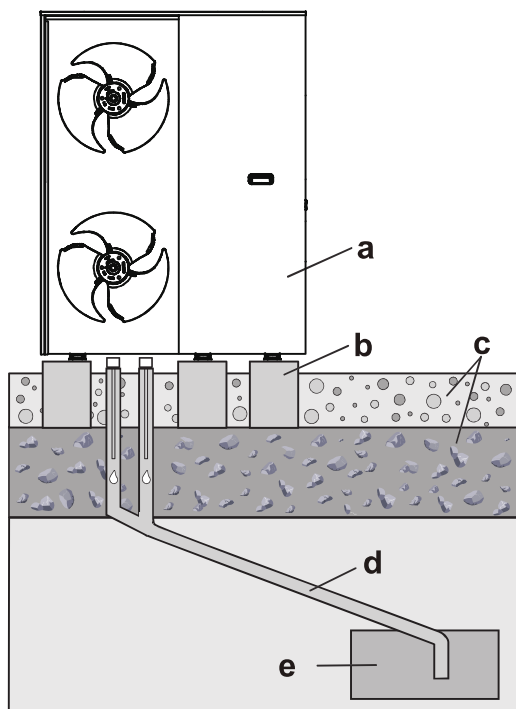
VISADO

El tubo de bajada debe desembocar en un lecho de grava lo bastante grande para que el condensado pueda escurrirse libremente.

NOTA

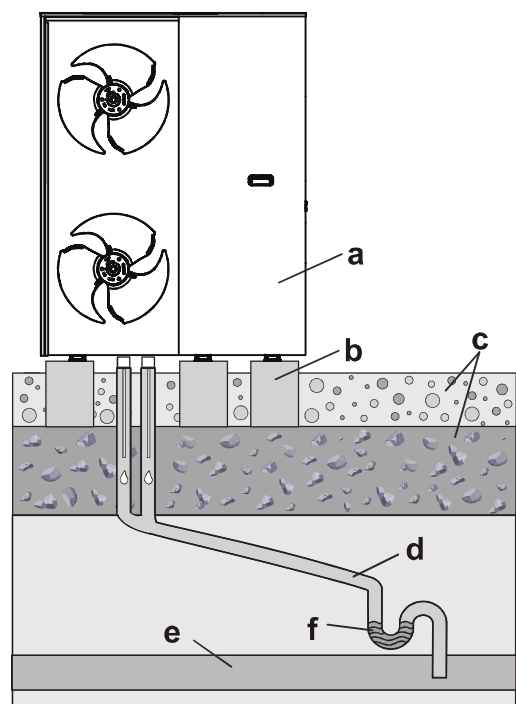
Para evitar que el condensado se congele, el cable calefactor debe introducirse en el tubo de bajada a través de la descarga de condensado.

Drenaje del condensado a través de un sumidero de la bomba/pozo de absorción



- a - Unidad exterior
- b - Bases de tiras de hormigón
- c - Base (consulte 5.3.1 Instalación en suelo)
- d - Tubería de desagüe (DN 40 como mínimo)
- e - Bomba de sumidero/pozo de absorción

Alcantarillado



- a - Unidad exterior
- b - Bases de tiras de hormigón
- c - Base (consulte 5.3.1 Instalación en suelo)
- d - Tubería de desagüe (DN 40 como mínimo)
- e - Alcantarillado
- f - Trampa de olores en una zona libre de riesgos de congelación

Instalación en suelo firme

Guíe la tubería de condensación hasta una alcantarilla, un sumidero de bombeo o un pozo de absorción.

El tapón de drenaje del paquete de accesorios no puede doblarse en otra dirección. Para ello, utilice una manguera a fin de conducir el condensado a una alcantarilla, un sumidero de bombeo o un pozo de absorción a través de un barranco, la escorrentía del balcón o el tejado.

Los barrancos abiertos dentro de la zona de seguridad no suponen ningún riesgo para la seguridad.

Instalación en techo plano

Consulte la instalación en suelo firme.

NOTA

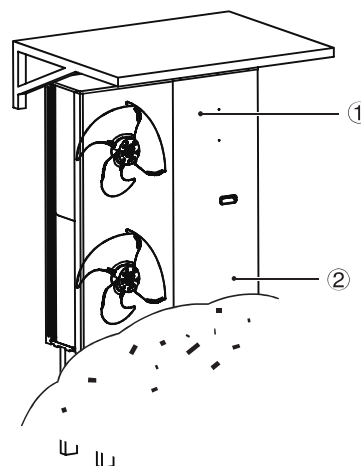
Para todos los tipos de instalación, asegúrese de que el condensado acumulado se evacua de forma que no se produzcan escarchas. En cualquier tipo de instalación, asegúrese de que el condensado acumulado se evacua sin que se produzcan escarchas.

5.5 En climas fríos

Se recomienda colocar la unidad con la parte trasera contra la pared.

Instale una cubierta lateral en la parte superior de la unidad para evitar la caída lateral de nieve en condiciones meteorológicas extremas.

Instale un pedestal alto o monte la unidad en la pared para mantener una distancia adecuada (al menos 100 mm) entre la unidad y la nieve.



- ① Cubierta o similar
- ② Pedestal en caso de instalación en suelo

5.6 Exposición a la luz solar intensa

La exposición prolongada de la unidad a la luz solar directa puede afectar negativamente al funcionamiento dando averías provocadas por el intenso calor. Proteja la unidad de la luz directa con un toldo o algo similar.

14. MANTENIMIENTO

Para garantizar el funcionamiento óptimo de la unidad, es necesario realizar comprobaciones e inspecciones periódicas a determinados intervalos.

14.1 Precauciones de seguridad para el mantenimiento

⚠ PELIGRO

Riesgo de electrocución.

⚠ ADVERTENCIA

- Tenga en cuenta que algunas piezas de la caja de componentes eléctricos estarán calientes.
- No enjuague la unidad. De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o un incendio.
- No deje la unidad desatendida cuando se retira el panel de servicio.

💡 NOTA

Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento o servicio, toque una parte metálica de la unidad para eliminar la electricidad estática y proteger la PCB.

14.2 Mantenimiento anual

14.2.1 Presión del agua

Compruebe la presión del agua. Si es inferior a 1 bar, llene el sistema con más agua.

14.2.2 Filtro del agua

Limpie el filtro del agua.

14.2.3 Válvula de alivio de presión del agua

-Compruebe el correcto funcionamiento de la válvula de alivio de presión girando el pomo negro de la válvula en el sentido contrario a las agujas del reloj:

-Si no se oye ningún ruido metálico, póngase en contacto con su distribuidor local.

-En caso de que el agua siga saliendo de la unidad, cierre las válvulas de cierre tanto de la entrada como de la salida de agua y, a continuación, póngase en contacto con el distribuidor local.

14.2.4 Manguera de la válvula de alivio de presión

Compruebe que la manguera de la válvula de alivio de presión esté colocada correctamente para drenar el agua.

14.2.5 Cubierta aislante del calefactor de reserva

Verifique que la cubierta aislante del calefactor de reserva esté bien sujeta alrededor del recipiente del calefactor de reserva.

14.2.6 Válvula de alivio de presión del depósito de agua caliente sanitaria (suministrada por el usuario)

Aplicable solo a instalaciones con un depósito de agua caliente sanitaria. Compruebe si la válvula de alivio de presión del depósito de agua caliente sanitaria funciona correctamente.

14.2.7 Calefactor de refuerzo del depósito de agua caliente sanitaria

Aplicable solo a instalaciones con un depósito de agua caliente sanitaria. Elimine la acumulación de cal del calefactor de refuerzo, especialmente en regiones con agua dura. Vacíe el depósito de agua caliente sanitaria, retire el calefactor de refuerzo del depósito de agua caliente sanitaria y disuelva la cal con un producto desincrustante específico.

14.2.8 Caja de interruptores de la unidad

- Inspeccione visualmente la caja de interruptores y busque defectos visibles, como conexiones sueltas o un cableado defectuoso.

- Verifique que el cableado no estará sometido a desgaste, corrosión, presión excesiva, vibración, bordes afilados o cualquier otro efecto ambiental adverso. Tenga en cuenta los efectos derivados de la antigüedad o de las vibraciones continuas procedentes de fuentes como compresores o ventiladores.

- Compruebe el correcto funcionamiento de los contactores con un óhmetro. Todos los contactos de estos contactores deben estar en posición abierta.

14.2.9 Sensor de temperatura

Compruebe la resistencia de cada sensor de temperatura con un óhmetro.

💡 NOTA

Como el conector es pequeño, utilice sondas finas.

- Consulte en la sección 2.6.4 Placa de control la toma de cada sensor de temperatura y desenchufe el conector.
- Compruebe la resistencia con un óhmetro.
- Compare el valor leído con el de la tabla de características de resistencia. El sensor de temperatura está en buenas condiciones si la desviación está dentro de la tolerancia.

Para el sensor de temperatura en los accesorios y los sensores de temperatura en el circuito de agua, por ejemplo TW_in y TW_out, consulte la Tabla 3-1.

14.2.10 Uso de anticongelante

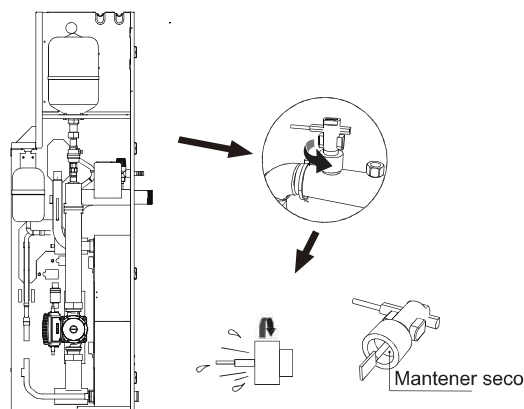
- Deben observarse las "precauciones de seguridad".
- Asegúrese de que la solución de glicol se elimina de acuerdo con las normas y reglamentos locales.

14.2.11 Comprobación de fugas de refrigerante

Consulte 15.2 Métodos de detección de fugas.

14.2.12 Fallo del interruptor de flujo

El agua puede entrar en el interruptor de flujo y puede congelarse cuando la temperatura es demasiado baja. En tal caso, el interruptor de flujo debe desmontarse y secarse antes de instalarlo en la unidad. Antes de desmontar el interruptor de flujo, debe vaciarse el agua del sistema.



- Gire el interruptor de flujo hacia la izquierda para extraerlo.
- Seque el interruptor de flujo completamente.

15 INFORMACIÓN DE SERVICIO

15.1 Etiqueta de presencia de refrigerante

El equipo debe estar provisto de una etiqueta que indique que ha sido puesto fuera de servicio y vaciado de refrigerante. La etiqueta debe estar fechada y firmada. Asegúrese de que las etiquetas adecuadas se pegan en el equipo y que indiquen que el equipo contiene refrigerante inflamable.

15.2 Métodos de detección de fugas

Los siguientes métodos de detección se consideran aceptables para sistemas que contienen refrigerantes inflamables. Se debe utilizar un detector de fugas electrónico para detectar refrigerantes inflamables, pero es posible que su sensibilidad no sea la adecuada o que sea necesario recalibrar el detector. (El equipo de detección se debe calibrar en una zona sin refrigerante). Asegúrese de que el detector no es una fuente potencial de ignición y es adecuado para el refrigerante. El equipo de detección de fugas se debe establecer con el porcentaje del LFL del refrigerante y se debe calibrar para que sea adecuado para el refrigerante empleado. Debe confirmarse el porcentaje adecuado de gas (25% como máximo). Los líquidos de detección de fugas son adecuados para su uso con la mayoría de los refrigerantes, pero no deben utilizarse detergentes que contengan cloro, ya que este puede reaccionar con el refrigerante y corroer las tuberías de cobre. Si se sospecha de una fuga, se deben apagar o extinguir todas las llamas vivas. Si se detecta una fuga de refrigerante y es necesario realizar una soldadura fuerte, se debe recuperar todo el refrigerante del sistema o aislarlo (mediante válvulas de cierre) en una parte del sistema alejada de la fuga. Se debe purgar el sistema con nitrógeno sin oxígeno (OFN) antes y durante el proceso de soldadura.

15.3 Comprobación del equipo de refrigeración

Cuando haya que cambiar componentes eléctricos, éstos deben ser aptos para el uso previsto y cumplir las especificaciones correctas. Siga siempre las directrices de mantenimiento y servicio del fabricante. En caso de duda, consulte al departamento técnico del fabricante. Compruebe las instalaciones que utilizan refrigerantes inflamables.

- La cantidad de refrigerante que debe cargarse depende del tamaño de la sala en la que están instaladas las piezas que contienen refrigerante.
- La maquinaria de ventilación y las salidas deben funcionar adecuadamente y no estar obstruidas.
- Si se utiliza un circuito de refrigeración indirecto, debe comprobarse si hay refrigerante en los circuitos secundarios; las marcas en el equipo deben ser visibles y legibles.
- Deben corregirse las marcas y señales ilegibles.
- Las tuberías o componentes refrigerantes deben instalarse en posiciones en las que sea improbable que queden expuestos a cualquier sustancia que pueda corroer los componentes que contienen refrigerante, a menos que los componentes estén contruidos con materiales intrínsecamente resistentes a la corrosión o estén convenientemente protegidos de la corrosión.

15.4 Comprobación de los dispositivos eléctricos

La reparación y el mantenimiento de los componentes eléctricos deben incluir comprobaciones de seguridad iniciales y procedimientos de inspección para los componentes. Si se produce un fallo y puede poner en peligro la seguridad, no se debe conectar ningún suministro eléctrico al circuito hasta que se solucione satisfactoriamente. Si el fallo no se puede corregir inmediatamente pero es necesario continuar con el funcionamiento, debe adoptarse una solución temporal adecuada. Esta solución se debe comunicar al propietario del equipo para que todas las partes estén informadas. Las comprobaciones iniciales de seguridad deben incluir lo siguiente:

- Los condensadores deben descargarse de forma segura para evitar el riesgo de chispas.

- Durante la carga, recuperación o purga del sistema no pueden quedar expuestos componentes eléctricos ni cableado bajo tensión.
- La conexión a tierra debe ser continua.

15.5 Reparación de componentes sellados

a) Durante la reparación de componentes sellados, deben desconectarse todos los suministros eléctricos del equipo en el que se está trabajando antes de retirar las tapas selladas. Si es absolutamente necesario tener un suministro eléctrico conectado con el equipo durante el mantenimiento, se debe colocar una forma de detección de fugas de funcionamiento permanente en el punto más crítico para advertir de una situación potencialmente peligrosa.

b) Debe prestarse especial atención a lo siguiente para garantizar que, al trabajar en los componentes eléctricos, no se altere la carcasa de forma que se comprometa la protección. Esto incluye daños en los cables, un número excesivo de conexiones, terminales no realizados según las especificaciones originales, daños en los sellos y un montaje incorrecto de los prensaestopas.

- Asegúrese de que todos los aparatos estén bien montados.
- Asegúrese de que los sellos o materiales de sellado no se hayan degradado hasta el punto de que ya no puedan impedir la entrada de atmósferas inflamables. Las piezas de repuesto deben ajustarse a las especificaciones del fabricante.
- El uso de sellador de silicona puede inhibir la eficacia de algunos equipos de detección de fugas. Los componentes intrínsecamente seguros no tienen que aislarse antes de trabajar en ellos.

15.6 Reparación de componentes intrínsecamente seguros

No aplique ninguna carga inductiva o capacitiva permanente al circuito sin asegurarse de que dichas cargas no superarán el voltaje o corriente permitidas para el equipo en uso. Los componentes intrínsecamente seguros son los únicos en los que se puede trabajar cuando los componentes están presentes en una atmósfera inflamable. El aparato de prueba debe tener la clasificación correcta. Sustituya los componentes únicamente por piezas especificadas por el fabricante. Otras piezas pueden provocar la ignición del refrigerante en la atmósfera causada por una fuga.

15.7 Transporte y marcado

Transporte el equipo que contenga refrigerantes inflamables de acuerdo con la normativa de transporte. Marque el equipo con indicadores de conformidad con la normativa local.

16 ELIMINACIÓN

General

Los componentes y accesorios de la unidad no son residuos domésticos ordinarios.

Solo especialistas cualificados pueden desechar la unidad, los compresores, los motores, etc.

Esta unidad utiliza hidrofluorocarbono que solo especialistas cualificados pueden desechar.

Embalaje

- Deseche el embalaje adecuadamente.
- Respete todas las normas pertinentes.



Refrigerante

Consulte la sección 16.1 Extracción, evacuación, carga, recuperación y desmantelamiento de unidades de refrigerante.

16.1 Extracción, evacuación, carga, recuperación y desmantelamiento de unidades de refrigerante

⚠ ADVERTENCIA

Debido a las características del refrigerante R290, realice los trabajos únicamente si dispone de los

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://iisado.citnavarra.com/cv/HFBWQM-F31UMZ7TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026
	VISADO

conocimientos específicos de un experto en refrigeración y es competente para manipular el refrigerante R290.

1) Extracción y evacuación

Para acceder al circuito de refrigerante con fines de reparación u otro tipo, siga los procedimientos convencionales. Sin embargo, es importante seguir las mejores prácticas, ya que debe tenerse en cuenta la inflamabilidad. Opere según el siguiente procedimiento:

- extraiga el refrigerante;
 - purgue el circuito con gas inerte;
 - evacúe;
 - Vuelva a purgar el circuito con gas inerte.
 - abra el circuito mediante corte o soldadura
- El refrigerante cargado debe recuperarse y colocarse en cilindros de recuperación correctos. El sistema se debe purgar con OFN para garantizar la seguridad de la unidad. Es posible que haya que repetir este proceso varias veces. No se debe utilizar aire comprimido ni oxígeno. El lavado debe realizarse llenando el sistema con OFN hasta que se alcance la presión de trabajo antes de purgar a la atmósfera y recuperar el vacío del sistema. Este proceso debe repetirse hasta que no haya refrigerante en el sistema.

Tras la carga final de OFN, el sistema debe purgarse hasta alcanzar la presión atmosférica para que la unidad se inicie. Esta operación es absolutamente vital si se van a llevar a cabo soldaduras en la tubería.

Asegúrese de que la salida de la bomba de vacío no esté cerca de ninguna fuente de ignición y de que haya una ventilación adecuada.

2) Procedimientos de carga

Además de los procedimientos convencionales de carga, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Asegúrese de que no se produzca contaminación de los diferentes refrigerantes cuando se utiliza el equipo de carga. Las mangueras o las tuberías deben ser lo más cortas posible para minimizar la cantidad de refrigerante contenido en ellas.
- Conecte a tierra el sistema de refrigeración antes de cargar el sistema con refrigerante.
- Etiquete el sistema una vez finalizada la carga (si el sistema no ha sido etiquetado).
- Extrema las precauciones para no llenar en exceso el sistema de refrigeración.
- Antes de recargar el sistema, pruébelo con OFN. El sistema se debe someter a una prueba de estanqueidad una vez finalizada la carga, antes de la puesta en marcha. Realice una prueba de fugas de seguimiento antes de abandonar el lugar.

3) Recuperación

Al retirar el refrigerante del sistema, ya sea para su mantenimiento o para su puesta fuera de servicio, le recomendamos que retire todos los refrigerantes de forma segura siguiendo las mejores prácticas.

Cuando transfiera refrigerante a los cilindros, utilice únicamente cilindros de recuperación de refrigerante adecuados. Asegúrese de disponer de un número adecuado de cilindros para alojar todo el refrigerante. Todos los cilindros que se utilizarán están designados y etiquetados para el refrigerante recuperado (es decir, cilindros especiales para la recuperación de refrigerante). Los cilindros deben estar provistos de válvulas de alivio de presión y válvulas de cierre asociadas que funcionen correctamente.

Los cilindros de recuperación vacíos deben evacuarse y, si es posible, refrigerarse antes de iniciar la recuperación.

El equipo de recuperación debe funcionar correctamente con un conjunto de instrucciones relativas al equipo en cuestión, y debe ser adecuado para la recuperación de refrigerantes inflamables. Además, debe disponerse de un juego de balanzas calibradas que funcionen correctamente.

Las mangueras deben estar completas, con conexiones sin fugas y en buenas condiciones. Antes de utilizar el equipo de recuperación, compruebe y verifique que funciona correctamente y que ha recibido el mantenimiento adecuado, y que todos los componentes eléctricos asociados están sellados para evitar la ignición en caso de fuga de refrigerante. En caso de duda, consulte al fabricante.

El refrigerante recuperado se debe devolver al proveedor del refrigerante en los cilindros de recuperación correctos, con la correspondiente Nota de Transferencia de Residuos. No mezcle refrigerantes en las unidades de recuperación, especialmente en los cilindros.

Si se van a retirar los compresores o los aceites del compresor, asegúrese de que se han evacuado a un nivel aceptable para cerciorarse de que el refrigerante inflamable no permanezca dentro del lubricante. Realice el proceso de evacuación antes de devolver el compresor a los proveedores. Para acelerar este proceso, solo se puede calentar el cuerpo del compresor eléctricamente. Drenaje de seguridad del aceite del sistema.

4) Desmantelamiento

Antes de este procedimiento, el técnico debe estar completamente familiarizado con el equipo y todos sus detalles. Se recomienda recuperar todos los refrigerantes de forma segura. Antes de la recuperación, debe tomarse una muestra de aceite y refrigerante para el análisis del caso antes de reutilizar el refrigerante recuperado. La energía eléctrica debe estar disponible antes de comenzar la tarea.

- Familiarícese con el equipo y su funcionamiento.
- Aíslalo eléctricamente el sistema
- Antes de intentar el procedimiento asegúrese de que:
 - el equipo de manipulación mecánica está disponible, si es necesario, para la manipulación de los cilindros de refrigerante;
 - todos los equipos de protección personal deben estar disponibles y utilizarse correctamente;
 - el proceso de recuperación debe ser supervisado en todo momento por personal competente;
 - el equipo de recuperación y los cilindros cumplen las normas pertinentes.
- Bombear el sistema de refrigerante, si es posible.
- Si no es posible hacer el vacío, disponga un colector para extraer el refrigerante de las distintas partes del sistema.
- Asegúrese de que los cilindros estén situados en la balanza antes de iniciar la recuperación.
- Arranque la máquina de recuperación y opere de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- No llene en exceso los cilindros (por no más del 80% del volumen).
- No exceda la presión de funcionamiento máxima de los cilindros, ni siquiera temporalmente.
- Cuando los cilindros se hayan llenado correctamente y el proceso haya finalizado, retire inmediatamente los cilindros y el equipo del lugar y cierre todas las válvulas de aislamiento del equipo.
- El refrigerante recuperado no debe reutilizarse en ningún otro sistema de refrigeración a menos que se haya limpiado y comprobado.

NOTA

En caso de cualquier duda:

Póngase en contacto con el distribuidor local para obtener más información sobre la extracción, evacuación, carga y recuperación del refrigerante R290.

Póngase en contacto con el distribuidor local para obtener más información sobre el desmantelamiento de la unidad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.clinavarra.com/cv/HFBWQMFC31UMZ7TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO

17. DATOS TÉCNICOS

17.1 Generales

Modelo	Trifásico			
	26 kW	30 kW	35 kW	40 kW
Capacidad nominal	Consulte los datos técnicos			
Dimensiones Al. × An. × P.	1816 mm x 1384 mm x 523 mm			
Dimensiones del embalaje Al. × An. × P.	2000 mm x 1480 mm x 570 mm			
Peso				
Peso neto	260 kg			
Peso bruto	285 kg			
Conexiones				
Entrada/salida de agua	G1 1/4"BSP (DN32)			
Drenaje de agua	Boquilla de manguera			
Vaso de expansión				
Volumen	4,5 l			
Presión de trabajo máxima (MWP)	8 bar			
Bomba				
Tipo	Agua enfriada			
N.º de velocidad	Velocidad variable			
Válvula de alivio de presión en el circuito de agua	3 bar			
Rango de funcionamiento: lado del agua				
Calefacción	De +25 °C a +85 °C			
Refrigeración	De 0 °C a +25 °C			
Rango de funcionamiento: lado del aire				
Calefacción	De -25 °C a 43 °C			
Refrigeración	De -15 °C a 48 °C			
Agua caliente sanitaria por bomba de calor	De -25 °C a 43 °C			

Refrigerante	
Tipo de refrigerante	R290
Carga de refrigerante	2,9 kg

Fusible – en PCB		
Nombre de PCB	Placa de control principal	Placa del inversor de ventilador
Nombre del modelo	FUSE-T-10A/250VAC-T-P	FUSE-T-6,3A/500VAC-T/S
Tensión de funcionamiento (V)	250	500
Corriente de funcionamiento (A)	10	6,3

Fusible – en la caja de control eléctrico de accionamiento	
Nombre del modelo	FUSE-T-63A/690VAC-T/S
Tensión de funcionamiento (V)	690
Corriente de funcionamiento (A)	63

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/cv/HFBEWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO



Manual de usuario de instalación y mantenimiento

Bomba de calor de ACS

ELENSIO

ELENSIO 200

ELENSIO 250

ELENSIO 200 H

ELENSIO 250 H



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/es/HFBEWQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO





Véase también

Periodos de ausencia o vacaciones, página 56

11 Mantenimiento

11.1 Se han de tomar precauciones durante las operaciones de mantenimiento

Es obligatorio efectuar una revisión anual con control de estanqueidad conforme a las normas vigentes.

Los trabajos de mantenimiento son importantes por las siguientes razones:

- Garantizar un rendimiento óptimo.
- Alargar la vida del equipo.
- Tener una instalación que garantice el máximo confort al usuario durante mucho tiempo.



Peligro de electrocución

Antes de cualquier intervención, cortar la alimentación eléctrica del calentador de agua de la bomba de calor y del suministro hidráulico de apoyo (si lo hay).



Importante

- El mantenimiento debe realizarse únicamente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; debe encargarse a un profesional certificado y de conformidad con la normativa vigente y las prácticas recomendadas.
- Sustituir todos los componentes dañados.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0

Fecha: 18/9/2026

VISADO

11.2 Lista de operaciones de revisión y mantenimiento

Tab.61 Comprobación del funcionamiento de la instalación

Comprobar	Operaciones a realizar
Comprobación del funcionamiento de la bomba de calor de ACS	
Interfaz de usuario	Realizar una inspección visual de la interfaz. Comprobar el estado y el funcionamiento de los botones.
Historial de fallos	Explorar el historial y anotar los errores que requieran una comprobación o una intervención. Tras la intervención, borrar el historial.
Tiempo de funcionamiento y número de arranques para suministros de apoyo	Véase el capítulo Contadores
Tiempo de funcionamiento y número de arranques para el compresor	Véase el capítulo Contadores

Tab.62 Prueba de estanqueidad

Comprobar	Operaciones a realizar
Estanqueidad de la tapa superior	Comprobar que la tapa está colocada correctamente (en contacto con la junta de estanqueidad) y que los 3 tornillos de fijación están apretados
Estanqueidad del circuito de agua caliente sanitaria	Inspección
Estanqueidad del circuito de refrigerante	Utilizar un detector de fugas

Tab.63 Comprobación de los órganos de seguridad

Comprobar	Operaciones a realizar
Válvula de alivio de presión del circuito de agua caliente sanitaria	Accionar la válvula de alivio de presión para comprobar que funciona correctamente

Tab.64 Otras operaciones de revisión y mantenimiento

Comprobar	Operaciones a realizar
Envolvente	Limpiar el exterior del generador con un paño húmedo y un detergente suave
Conexiones eléctricas y apretar los bornes eléctricos	Sustituir cables y piezas que presenten defectos
Tornillos y tuercas	Comprobar todos los tornillos y tuercas (tapa, soporte, etc.)
Aislamiento	Sustituir las partes con el aislamiento dañado (entrada de aire en la tapa superior y bulbo de la válvula de expansión).
Caudal de agua caliente sanitaria	Comprobar el caudal del agua caliente sanitaria.
Presión hidráulica	Presión hidráulica recomendada: entre 1,5 bar y 2 bar
Evaporador	Limpiar el evaporador de la bomba de calor
Ventilador	Comprobar el estado del ventilador y limpiarlo
Bandeja de recuperación de condensados (debajo del evaporador)	Comprobar que el polvo y la suciedad no impidan la circulación del agua de drenaje. En caso necesario, verter agua delante del evaporador para eliminar las impurezas Utilizar una escobilla para botellas para desatascar los 2 agujeros a los que está conectada la manguera de drenaje de condensados
Manguera de drenaje de condensados	Comprobar que la manguera esté limpia y conectada correctamente

11.3 Aviso de mantenimiento

Es posible configurar el sistema para que muestre una notificación de servicio tras un número definido de horas de servicio. Esto recordará que es el momento de someter el aparato a revisión. Tras la revisión, es posible borrar la notificación.

11.3.1 Configuración de las notificaciones de servicio

1. Seguir la ruta de acceso que se describe a continuación.

Ruta de acceso
 >  Instalador > Ver recordatorio de servicio > Notif. servicio

2. Seleccionar el tipo de notificación deseada:

Tipo de notificación:	Descripción
Ninguno	No hay notificaciones de servicio
Notificación pers.	La notificación de servicio aparece después del número de horas de funcionamiento de la bomba de calor. Si se elige Notificación pers., seleccionar HorasFunc. Manten. (AP011) para establecer las horas de funcionamiento antes de emitirse una notificación de servicio.

11.3.2 Borrado de la notificación de servicio

1. Seguir la ruta de acceso que se describe a continuación.

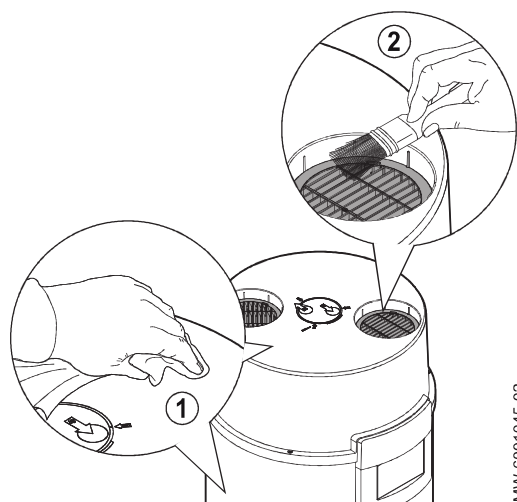
Ruta de acceso
 >  Instalador > Ver recordatorio de servicio

2. Seleccionar **Restablecer recordatorio del servicio.**
3. Seleccionar **Confirmar** para borrar la notificación de servicio.

11.4 Operaciones de comprobación y mantenimiento estándar

11.4.1 Limpieza del envoltente

Fig.78



1. Limpiar el exterior del aparato con un paño húmedo y agua jabonosa.
2. Limpiar la rejilla de ventilación con ayuda de un pincel de cerdas largas.

11.4.2 Comprobar el ánodo de corriente inducida

El ánodo de corriente inducida no requiere mantenimiento.

Si aparece algún fallo en el ánodo, un código de bloqueo señala una anomalía importante en la bomba de calor para ACS (la interfaz de usuario parpadea en rojo).



Importante

La interfaz de usuario de la bomba de calor para ACS debe permanecer encendida para asegurar que el ánodo de corriente inducida funciona. No respetar esta norma puede deteriorar el depósito e invalidar la garantía.



Véase también

Códigos de bloqueo, página 66

11.4.3 Uso de la unidad o de la válvula de seguridad

Accionar la válvula de seguridad o la unidad **al menos una vez al mes** para asegurarse de que funciona correctamente y tomar medidas para evitar posibles golpes de ariete que pudieran dañar el acumulador de agua caliente sanitaria.



Atención

No efectuar estos trabajos de mantenimiento necesarios puede causar daños al acumulador de agua caliente sanitaria e invalidar la garantía.

11.4.4 Limpieza de la manguera de drenaje de condensados

El polvo que causa una obstrucción puede impedir que los condensados fluyan correctamente o incluso puede suponer un riesgo si se produce una acumulación excesiva de agua.

1. Desconectar el tubo flexible de desagüe de la bomba de calor de ACS.
2. Inspeccionar de forma visual la manguera para asegurarse de que está limpia.
3. Dejar correr el agua a través de la manguera y comprobar que fluye correctamente.
4. Conectar la manguera de evacuación a la bomba de calor de ACS.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBEMQMFC31UMZTN>

Nº: 2026-1185-0

Fecha: 18/5/2026

VISADO

11.5 Operaciones de mantenimiento específicas

11.5.1 Limpieza del evaporador


Peligro

Las aletas con aristas cortantes pueden producir lesiones.


Atención

No deformar ni dañar las aletas.

1. Limpiar el evaporador a intervalos regulares usando un pincel de cerdas flexibles.
2. Si las aletas están torcidas, enderezarlas cuidadosamente usando un peine adaptado.

11.5.2 Limpieza del ventilador

Los atascos, debido al polvo u otras partículas, reducen el rendimiento de la bomba de calor.

Comprobar el grado de suciedad del ventilador una vez al año.

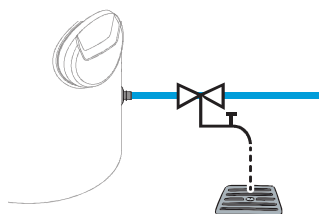
1. Apagar la bomba de calor para ACS antes de realizar cualquier intervención en el aparato. El ventilador continuará funcionando durante un minuto aproximadamente debido a la inercia.
2. Retirar las tapas superior e intermedia.
3. Comprobar visualmente la oscilación y el equilibrio del ventilador.
4. Limpiar las aspas del ventilador con un cepillo de cerdas blandas o una boquilla de aire comprimido.
5. Volver a montar siguiendo el orden inverso al de desmontaje.


Véase también

Acceso a la regleta de terminales de conexión de la placa electrónica, página 37

11.5.3 Drenar el calentador de agua de la bomba de calor

Fig.79



MW-6001104-2


Importante

Para la mayoría de los trabajos de mantenimiento es necesario vaciar el calentador de agua de la bomba de calor. Programar estos trabajos al mismo tiempo.

1. Cortar la alimentación eléctrica.
2. Cortar la entrada de agua fría sanitaria.
3. Si es necesario, conectar una manguera a la entrada de agua fría sanitaria cerca del desagüe.
4. Abrir la válvula de aislamiento y dejar que el calentador de agua de la bomba de calor se vacíe por el desagüe.
5. Abrir un grifo de agua caliente para vaciar completamente la instalación.



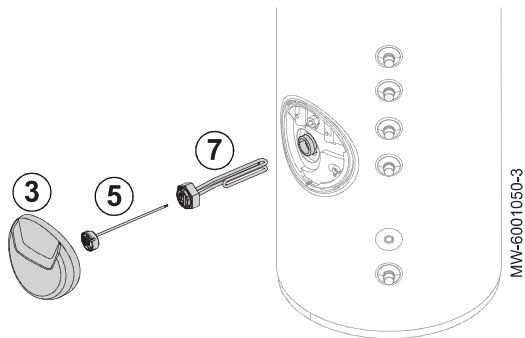
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/HFBEVQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

11.5.4 Desincrustación de la resistencia de inmersión de apoyo

Fig.80



En las zonas de agua calcárea, se recomienda encargar al instalador una desincrustación anual de la resistencia de inmersión de apoyo de la bomba de calor para ACS para preservar sus prestaciones.

Debe desincrustarse el calentador de agua de la bomba de calor cuando se vacía.

- 1. Cortar la alimentación eléctrica.
- 2. Vaciar el calentador de agua.
- 3. Quitar la tapa delantera de la resistencia de inmersión de apoyo.
- 4. Desconectar los 2 cables de alimentación de la resistencia de inmersión de apoyo.
- 5. Retirar el termostato de seguridad.
- 6. Desconectar la lengüeta del cable de tierra.
- 7. Retirar la resistencia de inmersión de apoyo con su tuerca dieléctrica.
- 8. Eliminar las incrustaciones acumuladas en forma de lodo o escama en el cuerpo de la resistencia de inmersión de apoyo.
- 9. Volver a montar todas las piezas en orden inverso.

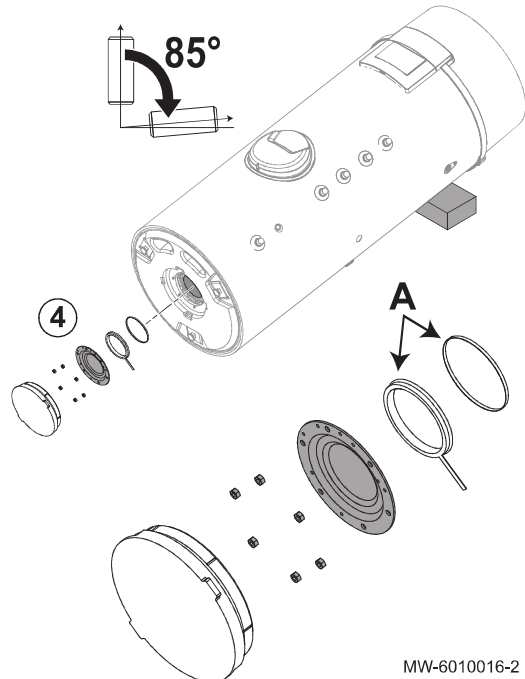
i Importante
Al sustituir la resistencia de inmersión de apoyo, es esencial sustituir la junta de silicona de la tuerca dieléctrica para garantizar la estanqueidad.

10. Después de cada intervención, comprobar la estanqueidad hidráulica de la instalación.

i Importante
La unión dieléctrica se aprieta a 35 Nm en seco y a 25 Nm con grasa de silicona de grado alimenticio. Utilizar una llave dinamométrica.

11.5.5 Desincrustación del cuerpo y el intercambiador del calentador de agua de la bomba de calor

Fig.81



i Importante
Tener a mano un retén y una arandela (A) nuevos para la trampilla de inspección.

- 1. Desconectar la alimentación eléctrica.
- 2. Vaciar el calentador de agua.
- 3. Colocar el aparato en la posición de reparación.
- 4. Retirar la trampilla de inspección.
- 5. Limpiar las incrustaciones depositadas en el fondo del acumulador. No retirar las incrustaciones adheridas a las paredes del acumulador, ya que constituyen una protección eficaz contra la corrosión y refuerzan el aislamiento del calentador de agua.
- 6. Limpiar las incrustaciones depositadas en el intercambiador para garantizar sus prestaciones.
- 7. Volver a montar la unidad.

i Importante
El conjunto del retén y arandela (A) debe sustituirse cada vez que la unidad se abra para garantizar la estanqueidad. Colocar la lengüeta de posicionamiento del retén hacia el exterior del calentador de agua.

8. Después de volver a montarlo, comprobar la estanqueidad de la brida inferior.

i Importante
El apriete de los tornillos de la trampilla de inspección debe ser de 6 N·m +1/-0. Utilizar una llave dinamométrica.



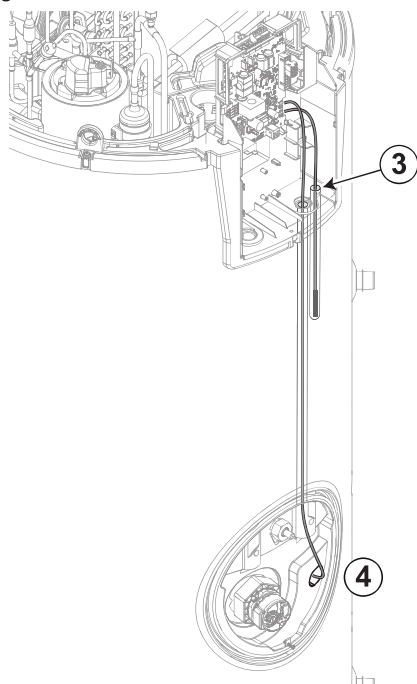
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://institutoingenierosnavarra.es/informacion/temas/tema33/tema33.htm>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

11.5.6 Sustitución de las sondas de temperatura del agua caliente sanitaria

Fig.82



1. Retirar las tapas superior, intermedia y frontal.
2. Desmontar la interfaz de usuario.
3. Retirar y sustituir la sonda superior de la vaina de acero a la derecha de la interfaz de usuario.
4. Extraer y retirar la sonda inferior, que se encuentra insertada en la vaina cerca del compartimento del suministro eléctrico de apoyo. El cable pasa por el interior del conducto de aislamiento rígido liso derecho.
5. Reinstalar todo el sistema siguiendo el orden inverso al desmontaje. Al volver a montar, comprobar que la tapa superior esté correctamente sellada y se hayan colocado los tres tornillos.

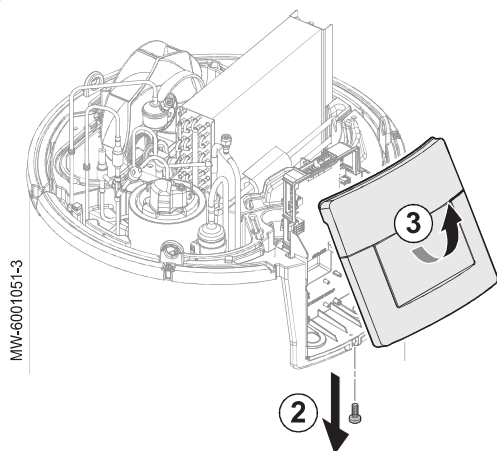


Véase también

Acceso a la regleta de terminales de conexión de la placa electrónica, página 37

11.5.7 Sustitución de la batería de la interfaz de usuario

Fig.83

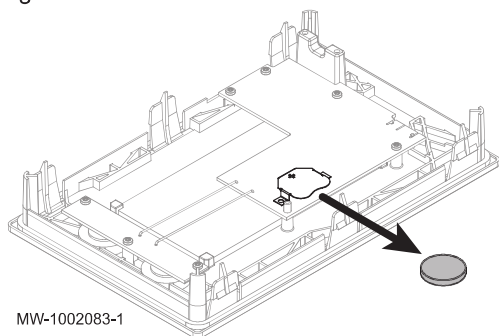


Si se desconecta la bomba de calor para ACS, la batería de la interfaz de usuario se encarga de mantener la hora correcta.

Si ya no se guarda la hora, hay que cambiar la batería.

1. Retirar las tapas superior e intermedia.
2. Quitar el tornillo situado debajo de la interfaz de usuario.
3. Inclinarse el soporte de la interfaz de usuario hacia arriba para separarlo.

Fig.84



4. Extraer la batería situada en la placa posterior de la interfaz de usuario empujándola hacia delante con delicadeza.
5. Poner una batería nueva.



Importante

Tipo batería:

- CR2032, 3 V
- No utilizar pilas recargables
- No tirar las baterías usadas a la basura. Llevarlas a un lugar de recogida adecuado.

6. Reinstalar todo el sistema siguiendo el orden inverso al desmontaje.



Véase también

Acceso a la regleta de terminales de conexión de la placa electrónica, página 37

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/HFBWQMFC3130ZZTN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026
	VISADO

11.5.8 Circuito de refrigerante

El mantenimiento en el circuito de refrigerante de la bomba de calor para ACS no está autorizado.
En caso de fallo, sustituir la unidad refrigerante completa.

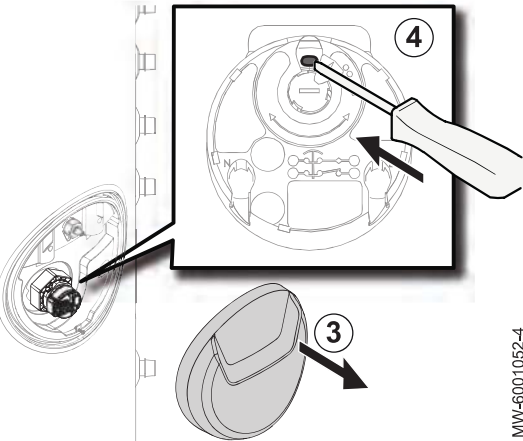
 **Consejo**
Instrucciones para sustituir la unidad refrigerante.

 **Importante**
Está prohibido tocar las válvulas Schrader, salvo cuando se sustituya la unidad de refrigeración; en ese caso, las válvulas Schrader también se sustituyen.

12 Resolución de errores

12.1 Rearme del termostato de seguridad

Fig.85



Un termofusible de seguridad está integrado en el termostato de seguridad. Impide que el agua se recaliente en caso de que se produzca un sobrecalentamiento accidental. Solucionar el motivo del sobrecalentamiento y rearmar el termostato de seguridad.

 **Peligro**
Cortar la alimentación del calentador de agua de la bomba de calor antes de cualquier intervención.

Si hay sospecha de que se ha activado el termostato de seguridad:

1. Desconectar la alimentación bajando los disyuntores en el cuadro eléctrico.
2. Determinar y solucionar la causa de la desconexión antes de rearmar el termostato de seguridad.
3. Quitar la tapa frontal.
4. Presionar el botón de reinicio situado en el termostato.
5. Volver a colocar la tapa frontal.
6. Volver a conectar la alimentación eléctrica.

12.2 Resolución de errores de funcionamiento

Si el generador tiene una avería, la pantalla cambia de su color inicial a rojo y puede parpadear. En la pantalla de inicio aparece un mensaje con un código de error.

Este código de error es importante para poder averiguar correcta y rápidamente el tipo de problema y eventualmente solicitar asistencia técnica.

Tab.65

Tipo de código	Formato del código	Color de la pantalla
Advertencia	Axx.xx	Rojo fijo
Bloqueo	Hxx.xx	Rojo fijo
Bloqueo	Exx.xx	Rojo intermitente

Si se produce un error:

1. Anotar el código indicado en la pantalla.
2. Solucionar el problema descrito por el código de error o ponerse en contacto con el instalador.
3. Apagar la bomba de calor y volver a encenderla para comprobar que se ha eliminado la causa del error.
4. Si vuelve a aparecer el código, ponerse en contacto con el instalador.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://misaio.ccn.unavarra.com/cvsi/HFBEMQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMF31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	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	3
4.1. Clasificación y descripción de los residuos	3
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://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

1. INTRODUCCIÓN

El Centro de día de Beriáin dispone de una sala de calderas para la generación de calefacción y ACS, y ha decidido la reforma de esta y la contratación del técnico que suscribe, de manera que realice el proyecto para su ejecución y tramitación.

La instalación comprende la sustitución del actual generadores de calor por otros nuevos y más eficientes del tipo bomba de calor de carácter renovable, consiguiendo la descarbonización del edificio.

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.
- Ley 7/2022, de 8 abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 , por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo así como según las normativa específica de residuos que se apruebe Identificación de los residuos a generar.
- 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.

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
	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	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
---	----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros
1. Basuras

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

2. Potencialmente peligrosos y otros

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

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

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

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

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

Estimación de residuos en OBRA NUEVA			
Superficie Construida total	11,00	m ²	
Volumen de residuos (S x 0,10)	1,10	m ³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10	Tn/m ³	
Toneladas de residuos	1,21	Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación			
	0,50	m ³	
Presupuesto estimado de la obra	61.387	€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

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

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

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,06	1,30	0,05
2. Madera	0,040	0,05	0,60	0,08
3. Metales	0,325	0,39	1,50	0,26
4. Papel	0,003	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,015	0,02	0,90	0,02
6. Vidrio	0,005	0,01	1,50	0,00
7. Yeso	0,002	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,440	0,53		0,42
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,05	1,50	0,03
2. Hormigón	0,120	0,15	1,50	0,10
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,240	0,29	1,50	0,19
4. Piedra	0,050	0,06	1,50	0,04
TOTAL estimación	0,450	0,54		0,36
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,08	0,90	0,09
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,05	0,50	0,10
TOTAL estimación	0,110	0,13		0,19



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/HFBWQM31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

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

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

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

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

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

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

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

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

Obras iniciadas posteriores a 14 de agosto de 2.008.

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

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

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

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

A.1.: RCDs Nivel I				Porcentajes estimados		
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN						
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reciclado / Vertedero	Restauración / Vertedero	0,75	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
A.2.: RCDs Nivel II						
RCD: Naturaleza no pétreo						
1. Asfalto						
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,43	Total tipo RCD
2. Madera						
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,34	Total tipo RCD
3. Metales						
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,28	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		2,51	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
4. Papel						
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03	Total tipo RCD
5. Plástico						
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,13	Total tipo RCD
6. Vidrio						
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,04	Total tipo RCD
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	Total tipo RCD

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	0,15	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón						
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,59	Total tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos						
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,42	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	0,56	0,25
4. Piedra						
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,25	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	0,12	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,23	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
	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		0,13	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,04	0,20
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,01	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		0,01	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).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- .- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- .- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- .- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

7.3. Con carácter general

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

Gestión de residuos de construcción y demolición

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

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

Certificación de los medios empleados

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

Limpieza de las obras

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

7.4. Con carácter particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que 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.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

	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 (calcula sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,50	0,45	0,23	0,0004%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0004%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,36	10,00	3,63	0,0059%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,42	14,00	5,87	0,0096%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,19	10,00	1,91	0,0031%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0186%
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			111,36	0,1814%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			61,39	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			184,39	0,3004%

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, mayo del 2026



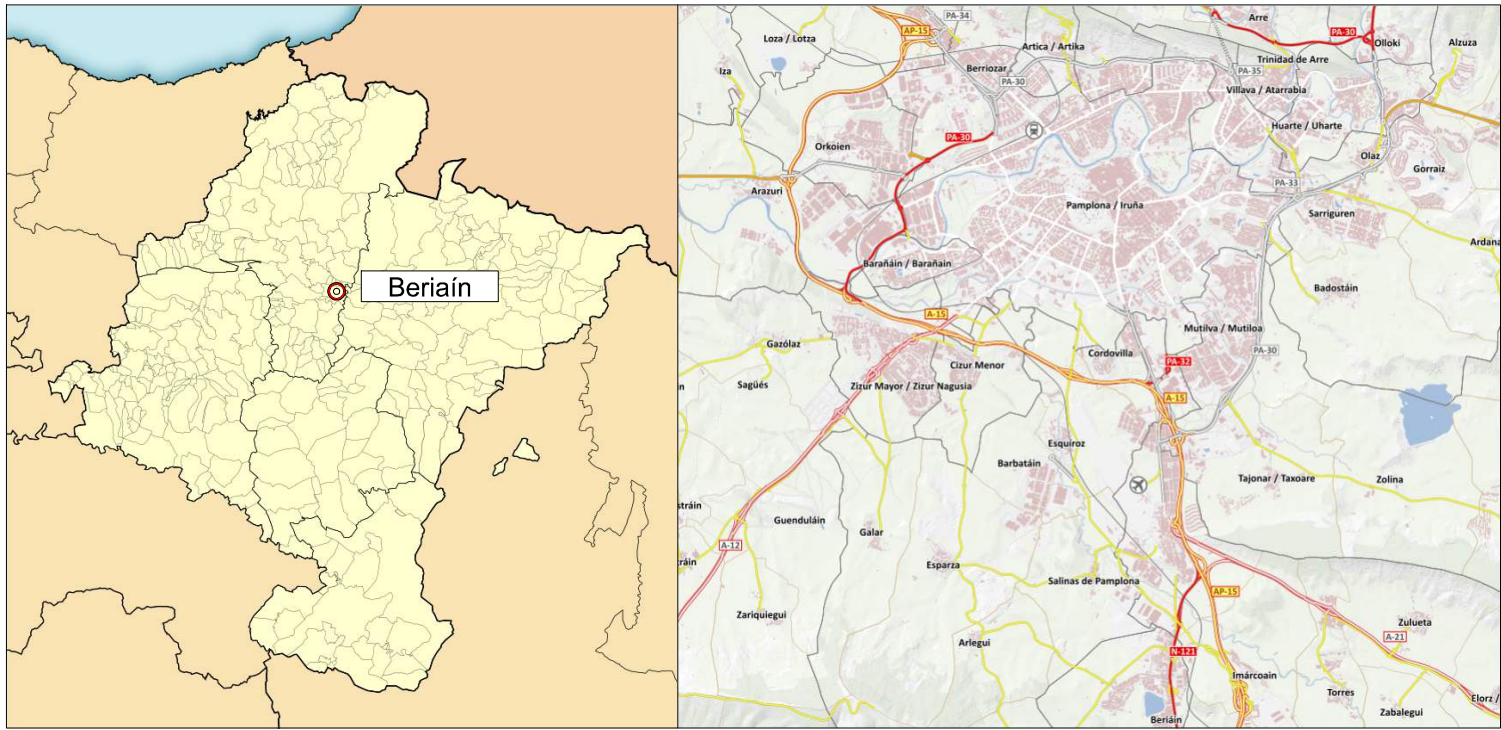
Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cas/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

PLANOS

Documento 2



PROYECTO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/07/2024

VISADO

Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

S/E

Diseñado:

D. López

Dibujado:

D. López

REF: 26024

CAD: Situación



Proyecto:

DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA
CENTRO DE DÍA DE BERIAÍN (NAVARRA)

Plano de:

SITUACIÓN

Plano Nº:

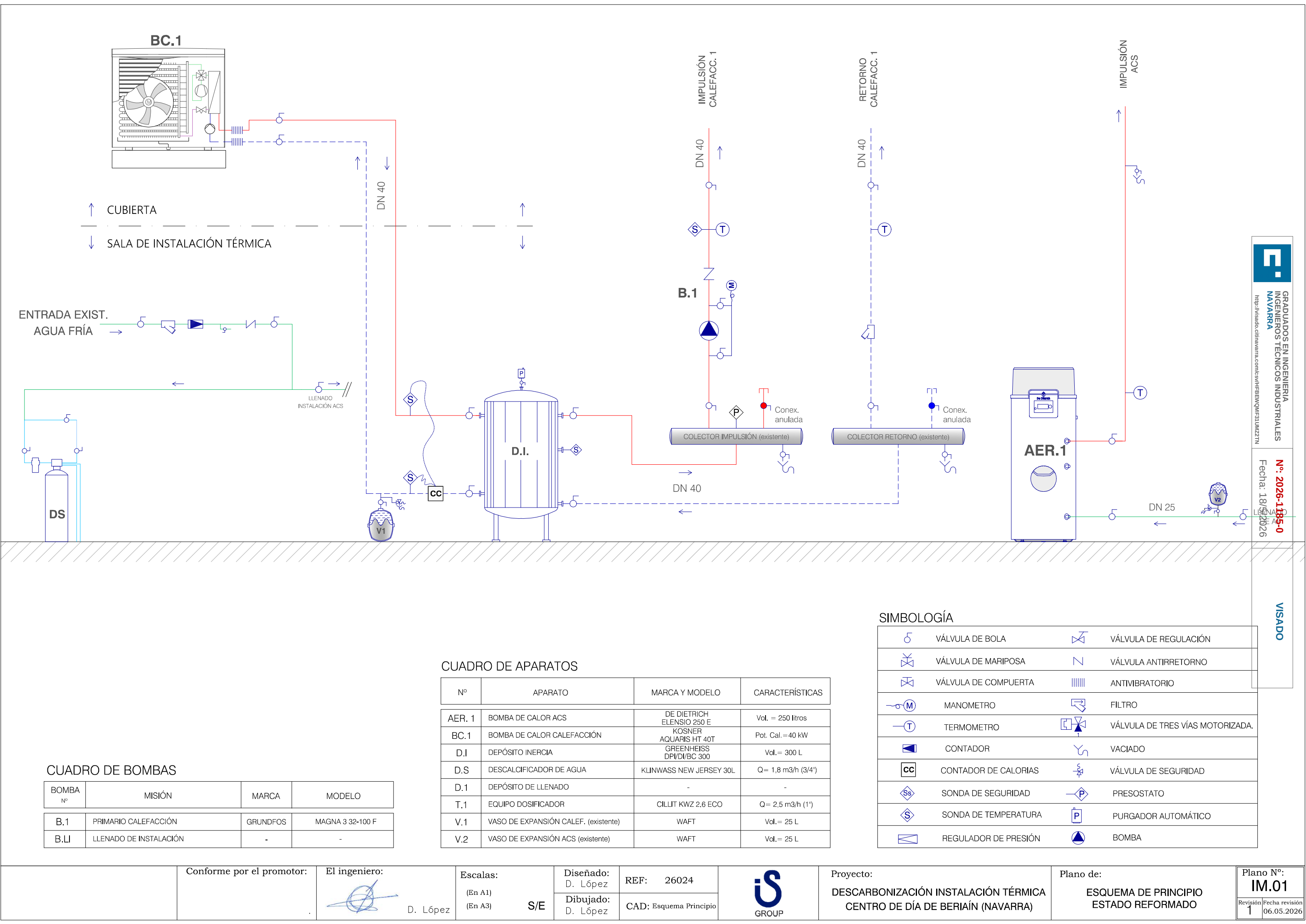
SIT.01

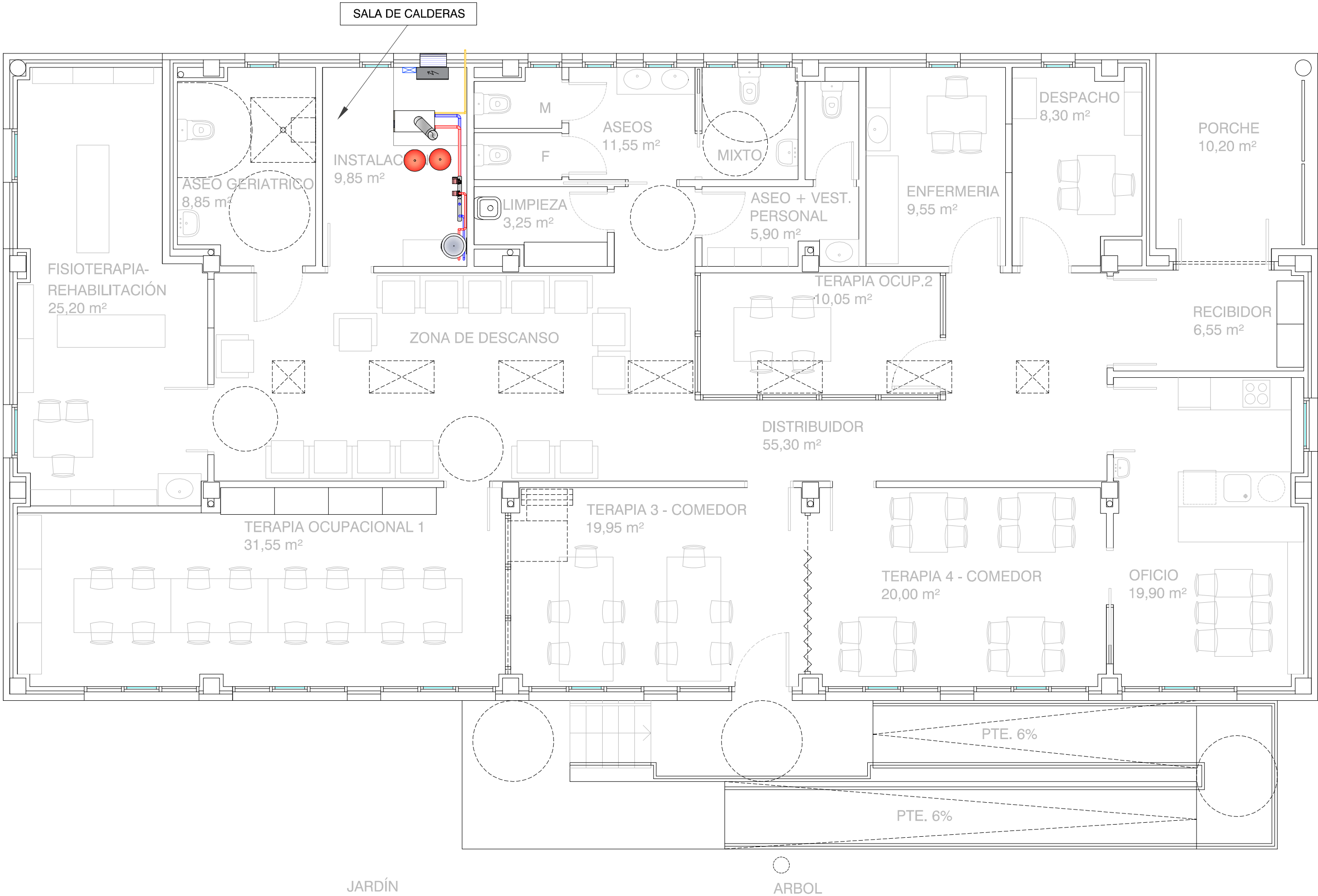
Revisión

1

Fecha revisión

06.05.2026





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.clinavarra.com/escv/HFE9VQMFSJLWZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escala:

(En A1)

(En A3)

1/70

Diseñado:

D. López

Dibujado:

D. López

REF: 26024

CAD: Climatización



Proyecto:

DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA
CENTRO DE DÍA DE BERIÁIN (NAVARRA)

Plano de:

UBICACIÓN SALA DE CALDERAS

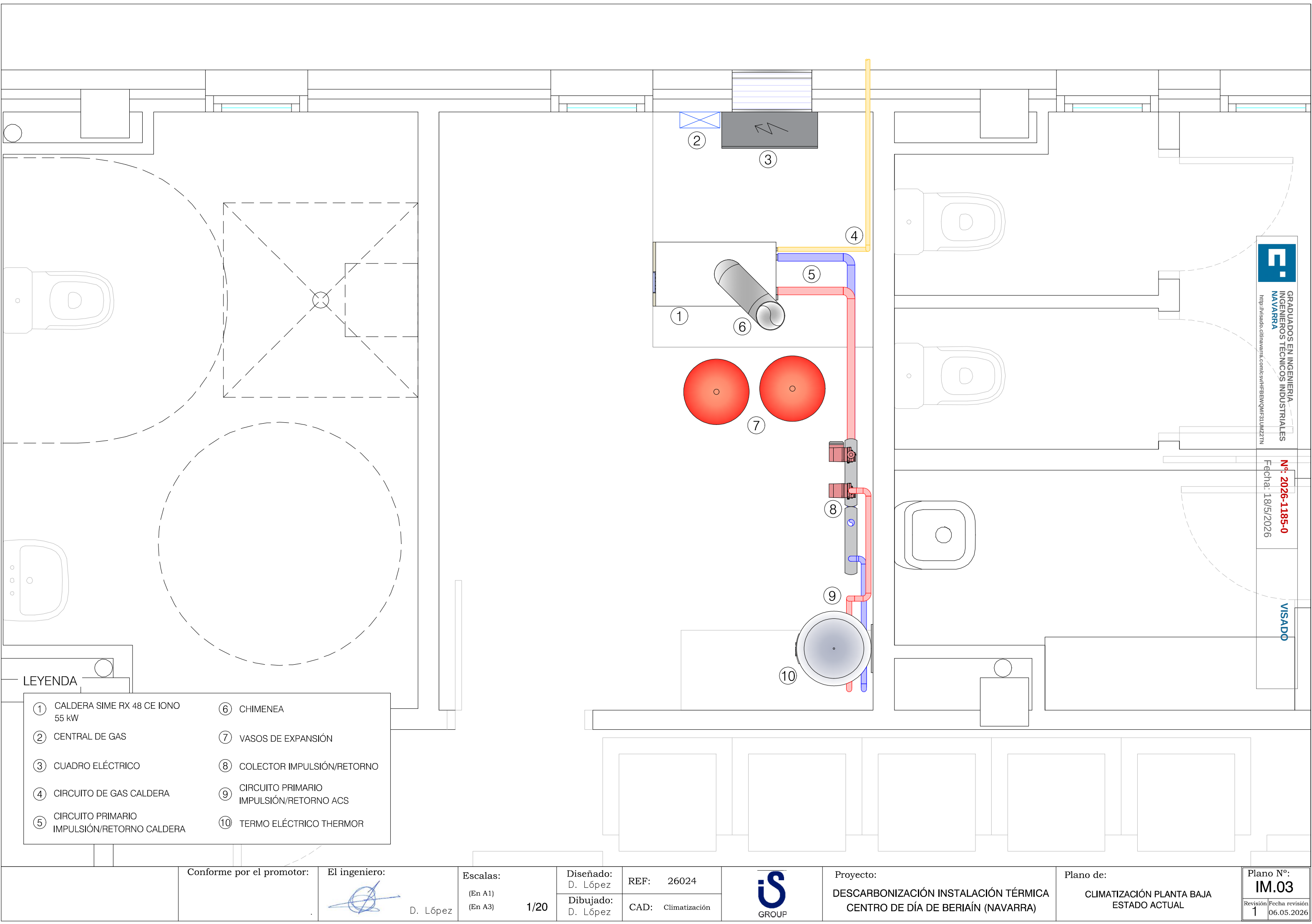
Plano Nº:

IM.02

Revisión

1

Fecha revisión
06.05.2026



LEYENDA

- | | |
|--|--|
| ① CALDERA SIME RX 48 CE IONO
55 kW | ⑥ CHIMENEA |
| ② CENTRAL DE GAS | ⑦ VASOS DE EXPANSIÓN |
| ③ CUADRO ELÉCTRICO | ⑧ COLECTOR IMPULSIÓN/RETORNO |
| ④ CIRCUITO DE GAS CALDERA | ⑨ CIRCUITO PRIMARIO
IMPULSIÓN/RETORNO ACS |
| ⑤ CIRCUITO PRIMARIO
IMPULSIÓN/RETORNO CALDERA | ⑩ TERMO ELÉCTRICO THERMOR |

Conforme por el promotor:

El ingeniero:

D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

1/20

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 26024

CAD: Climatización



Proyecto:

DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA
CENTRO DE DÍA DE BERIÁIN (NAVARRA)

Plano de:

CLIMATIZACIÓN PLANTA BAJA
ESTADO ACTUAL

Plano N°:

IM.03

Revisión

1

Fecha revisión

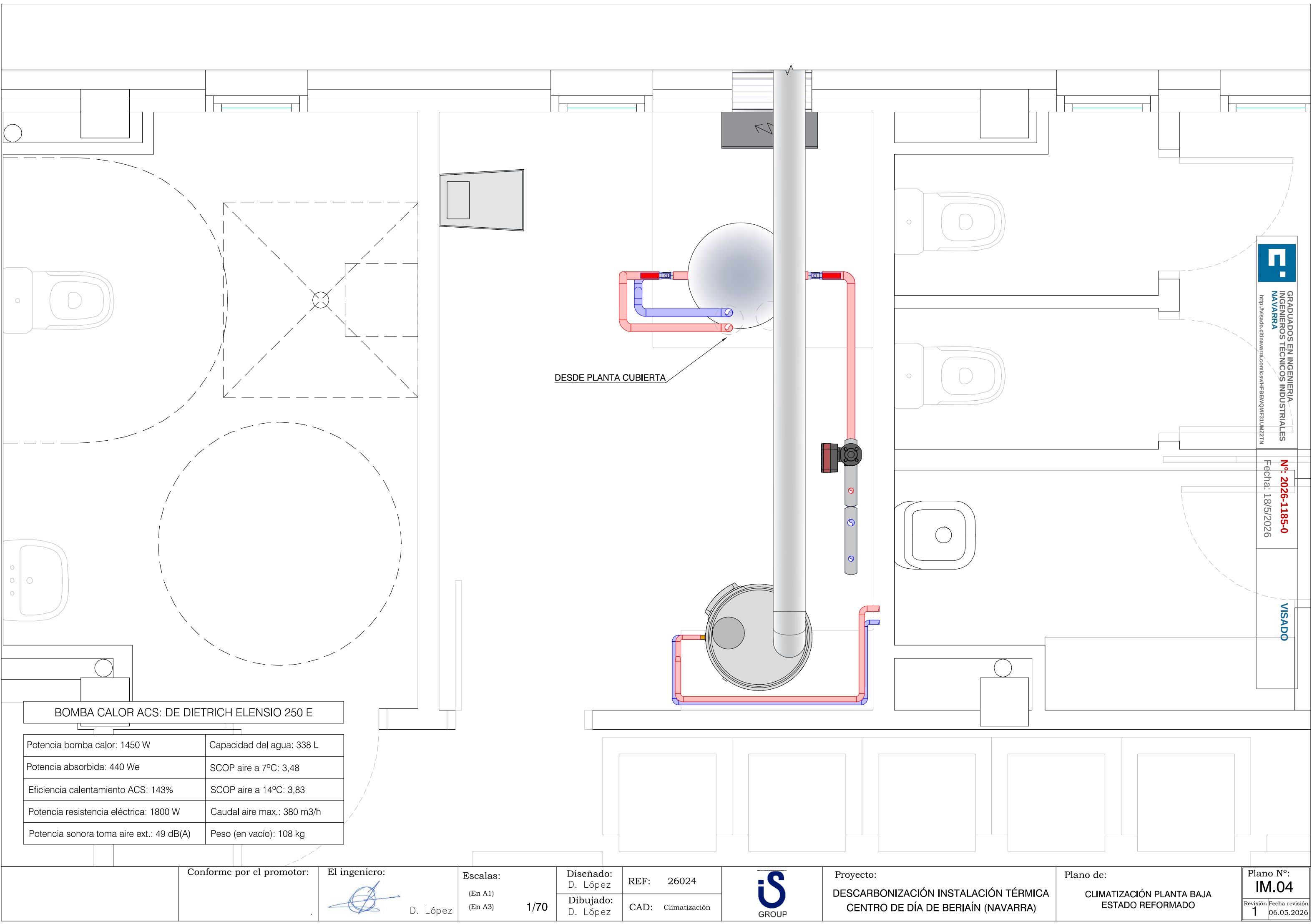
06.05.2026



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.clinavarra.com/escv/HFEWQMFSJLWZTN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO



BOMBA CALOR ACS: DE DIETRICH ELENSIO 250 E

Potencia bomba calor: 1450 W	Capacidad del agua: 338 L
Potencia absorbida: 440 We	SCOP aire a 7°C: 3,48
Eficiencia calentamiento ACS: 143%	SCOP aire a 14°C: 3,83
Potencia resistencia eléctrica: 1800 W	Caudal aire max.: 380 m3/h
Potencia sonora toma aire ext.: 49 dB(A)	Peso (en vacío): 108 kg

Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

1/70

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 26024

CAD: Climatización



Proyecto:

DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA
CENTRO DE DÍA DE BERIÁIN (NAVARRA)

Plano de:

CLIMATIZACIÓN PLANTA BAJA
ESTADO REFORMADO

Plano Nº:

IM.04

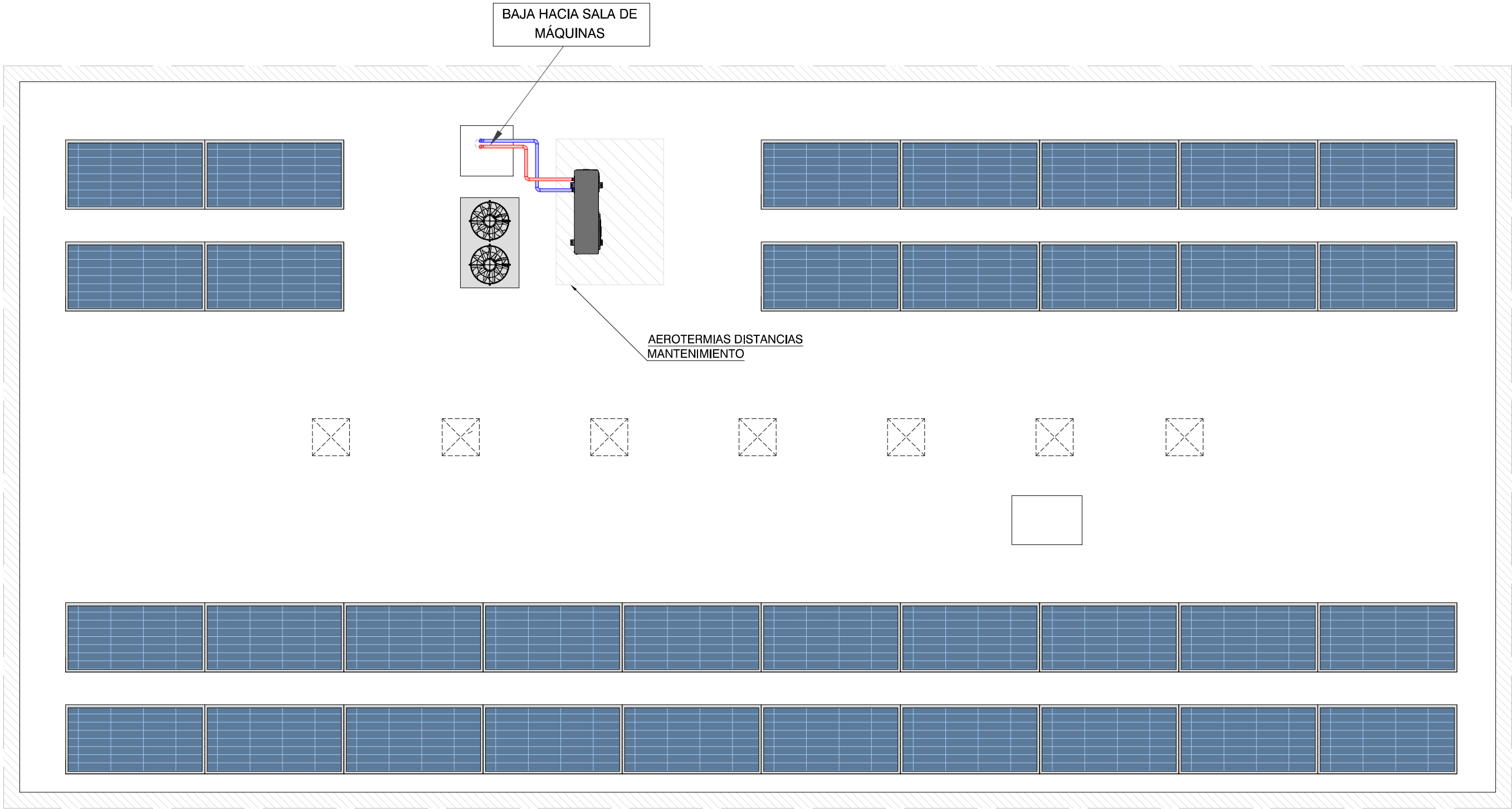
Revisión 1 Fecha revisión 06.05.2026



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.clinavarra.com/leav/HFBEVQMFSJLWZTN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO



EQUIPO AEROTREMIA: KOSNER AQUARIS MD HT PRO 40T

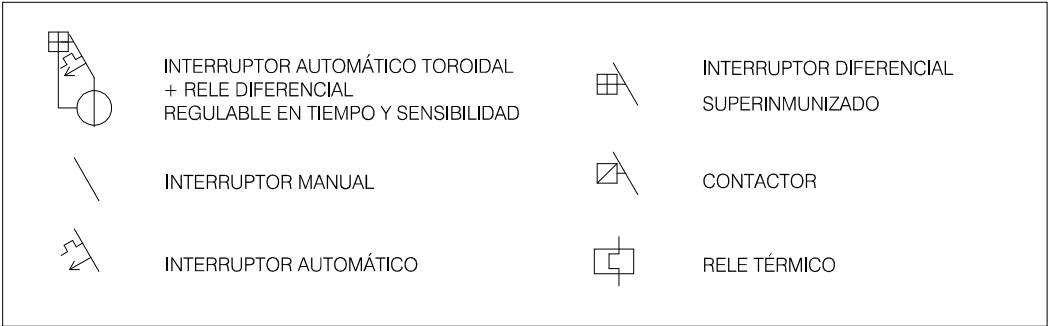
Potencia calef. nom.: 39 kW	Refrigerante: R290
Potencia absorbida: 9,75 kW	Temperatura máx.: 85°C
SCOP (clim. medio): 2,79	Alimentación: 400V
Eficiencia energéctica (med.): A+++	Peso (en vacío): 285 kg
Dimensiones: 1.348 x 523 x 1.816 (mm)	Conexión hidráulica: 1 1/4"

LEYENDA

(34) MÓD.FOTOVOLTAICO JASOLAR MONOCRIST. 600 Wp Ud.

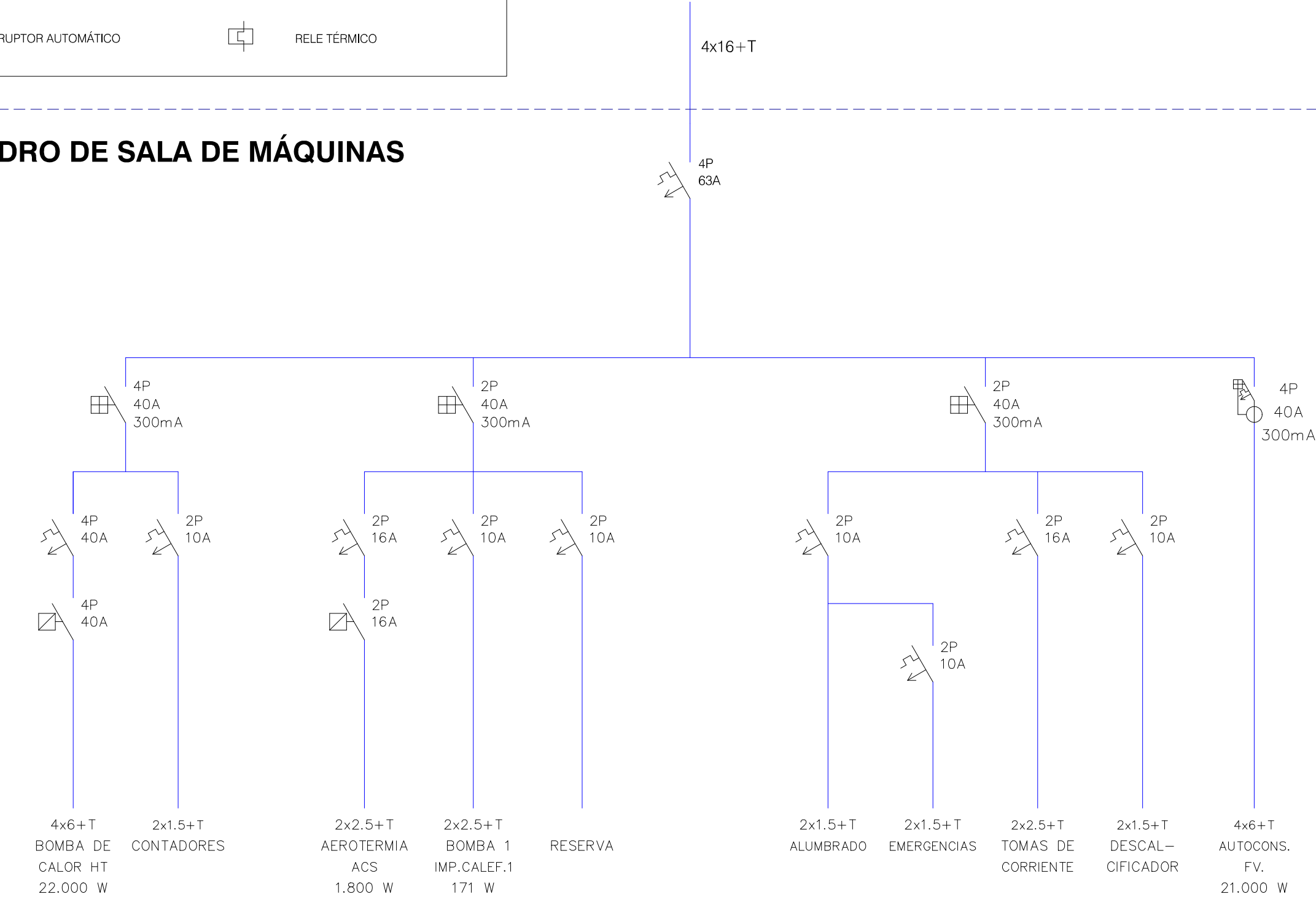


SIMBOLOGÍA



DE CUADRO GENERAL

CUADRO DE SALA DE MÁQUINAS



INST. MECÁNICAS

ALUMBRADO - FUERZA - VARIOS



Conforme por el promotor:

El ingeniero:



D. López

Escalas:

(En A1)

(En A3)

S/E

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 26024

CAD: Climatización



Proyecto:

DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA
CENTRO DE DÍA DE BERIÁIN (NAVARRA)

Plano de:

ESQUEMA UNIFILAR

Plano Nº:
BT.01

Revisión
1

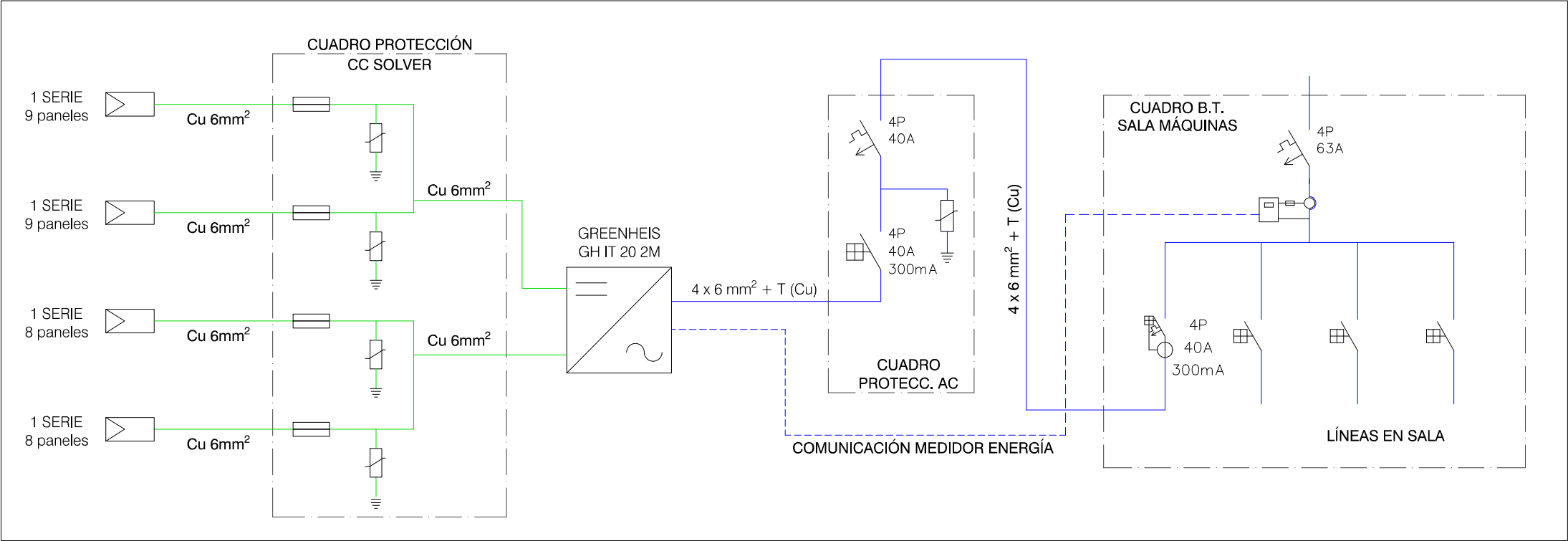
Fecha revisión
06.05.2026



LEYENDA

(34) MÓDULO FOTOVOLTAICO 600 Wp Ud.

ESQUEMA UNIFILAR - AUTOCONSUMO



- STRINGS - MÓDULOS PANELES
- PROTECCIÓN FUSIBLES
- PROTECTOR SOBRETENSIONES
- INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL SUPERINMUN.
- MEDIDOR DE ENERGÍA
- CONTADOR
- INSTALACIÓN EN CORRIENTE ALTERNA (AC)
- INSTALACIÓN EN CORRIENTE CONTINUA (CC)
- CABLEADO COMUNICACIÓN

Conforme por el promotor:

El ingeniero:

D. López

Escala:

(En A1)

(En A3)

1/150

Diseñado:
D. López

Dibujado:
D. López

REF: 26024

CAD: Autoconsumo



Proyecto:
DESCARBONIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA
CENTRO DE DÍA DE BERIÁIN (NAVARRA)

Plano de:
INSTALACIÓN DE
AUTOCONSUMO EN CUBIERTA

Plano N°:
BT.02

Revisión
1
Fecha revisión
06.05.2026

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.clinavarras.com/es/vi/FE8VQM3LUMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0

Fecha: 18/5/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cas/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Documento 3

ÍNDICE

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/esh/HFBEWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El objeto de este Pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución del proyecto que comprende la reforma completa de la instalación de generación térmica del Centro de día de Beriáin, con la sustitución de la actual caldera de gas por equipos nuevos del tipo bomba de calor de alto rendimiento que abastecen de agua caliente para calefacción y ACS.

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 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones, así como todas las que afectan a las instalaciones.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 del 2/8/2002.
- Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- 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 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre que desarrolla la Ley 37/2007 del Ruido.
- Normas vigentes de SCPSA.
- Normativa de la Comunidad Foral de Navarra.

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

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

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

3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

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

- Retirada de la actual caldera de gas y equipos obsoletos.
- Instalación de equipos de generación renovable para calefacción y ACS.
- Instalación de equipos, tuberías, etc., del circuito de calefacción y ACS.
- Instalación de equipos de tratamiento de agua.
- Reforma de la instalación de baja tensión.
- Instalación de paneles solares fotovoltaicos en cubierta.

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN
Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026
VISADO

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ7TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	--	---------------

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.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	--	---------------

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

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

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

7.2. Reuniones

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

8. SUBCONTRATOS Y TRASPASOS

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

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 relevará al Contratista de su responsabilidad contractual que aún en este caso seguirá siendo el responsable principal y directo frente a sus obreros, acreedores y a la Propiedad. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, habiendo sido previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos. El incumplimiento de este apartado será causa suficiente para la rescisión del Contrato con pérdida de la fianza por parte de la Contrata.

9. UNIDADES DE OBRA QUE SE RESERVA LA PROPIEDAD

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

10. DERECHO DE LA PROPIEDAD A EJECUTAR TRABAJOS

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	---	---------------

11. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACION

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

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

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

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

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

12. DOCUMENTACION A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

12.1. Antes del comienzo de la obra

A) DOCUMENTACION DE TIPO GENERAL

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	---	---------------

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

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

B) DOCUMENTACION TECNICA Y MUESTRAS DE MATERIALES

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

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

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

12.2. Durante la ejecución de la obra

A) PLANOS DE TALLER, MONTAJE Y CONSTRUCCION

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

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

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

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

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

B) VALORACIONES O ESTIMACIONES DE COSTOS

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

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

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

12.3. Al finalizar la obra

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

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

13. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

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

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

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

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

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

14. PRUEBAS DE RECEPCION DE LAS INSTALACIONES

Estas pruebas tendrán por objeto verificar que las instalaciones:

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

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

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

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

1) NIVEL 1

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

2) NIVEL 2

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

3) NIVEL 3

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

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

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

Consideraciones generales sobre las pruebas:

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

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

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

15. INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

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

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

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

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

16. PERMISOS Y AUTORIZACIONES

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

17. ALCANCE DE LOS PRECIOS

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

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

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

18. PRECIOS CONTRADICTORIOS

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

19. TRABAJOS POR ADMINISTRACION

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

20. PERIODO DE GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES

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

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN
Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO

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

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

21. PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA

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

22. RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO

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

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://i/sado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Pamplona, mayo del 2026



Fdo.: Daniel López Palacios

Ingeniero técnico industrial

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cas/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

PRESUPUESTO

Documento 4

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	OBRA CIVIL Y DESMONTAJES	6.149,40
CAPÍTULO 2	GENERADORES TÉRMICOS	19.430,00
CAPÍTULO 3	REDES GENERALES	6.69
CAPÍTULO 4	CONTROL Y REGULACIÓN	1.25
CAPÍTULO 5	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	347,20
CAPÍTULO 6	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	7.099,82
CAPÍTULO 7	CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD	62,60
CAPÍTULO 8	INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO	21.400,80

TOTAL PRESUPUESTO EJE. MATERIAL	62.993,54
Gastos Generales (8%)	5.039,48
Beneficio Industrial (7%)	4.409,55
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	72.442,57

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 72.442,57 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de setenta y dos mil cuatrocientos cuarenta y dos euros con cincuenta y siete céntimos

Pamplona, 15 de mayo de 2026

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo. Daniel López Palacios

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026
VISADO

CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL Y DESMONTAJES

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
1.01	NOTAS PREVIAS (DL0804) Notas Generales: 1.- Se tiene en cuenta los gastos ocasionados por la licencias de ocupación de uso público, la utilización de contenedores de obra o cualquier otro medio auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. 2.- Se tendrá especial cuidado en proteger las partes comunes para evitar daños durante la ejecución de la obra. 3.- Se tendrá en cuenta para la valoración de las diferentes partidas el siguiente orden de los trabajos de desmontajes: - Instalación de la nueva aerotermia de ACS y conexión con instalación existente. - Desmontaje de depósito obsoleto de ACS. - Instalación resto de equipos ACS y conexión con red existente. - Desmontaje y retirada de caldera de gas. - Instalación de la nueva bomba de calor de calefacción y demás elementos. - Instalación nuevos equipos de calefacción y conexiones con red existente. - Instalación resto de equipos llenado, tratamiento de agua, etc. - Instalación de autoconsumo fotovoltaico en cubierta, cuadros y conexiones. 4.- La forma de certificación de la totalidad del presupuesto es a precio cerrado a medición de partidas unitarias, es decir, en el caso de que una unidad de obra no se ejecute no se certificará.			
1.02	TRABAJOS PREVIOS (DL0806) Partida que comprende los desmontajes y retiradas hasta el vertedero controlado de los equipos indicados. En la partida se incluyen los medios auxiliares, las tareas necesarias en caso de su descomposición en partes menores y las tasas por la eliminación de residuos. Los elementos actuales en buen estado de funcionamiento se desmontarán de forma que sean almacenados para su reutilización o como futuros repuestos.			
1	Ud Desmontaje y retirada de caldera actual de gas. Se incluye el quemador y tramo obsoleto de la chimenea. Incluye anulación circuito de gas natural. (DL080601)	1,00	978,00	978,00
2	Ud Partida que corresponde al desmontaje y retirada de depósito de ACS existente a vertedero controlado. (DL080602)	1,00	525,00	525,00
3	Ud Desmontaje y retirada de tuberías y equipos de los circuitos de calefacción y ACS obsoletos de forma que se dejen preparados para las nuevas conexiones. Incluido el vaciado de la instalación. (DL080604)	1,00	700,00	700,00
4	Ud Partida para desmontaje y retirada de instalación de gas, incluyendo valvulería, tramos obsoleto de tubería y armario de detección. (DL080605)	1,00	320,00	320,00
1.03	Ud ADECUACIÓN HUECO SALIDA DE HUMOS EN CUBIERTA (MG0150) Partida para la adecuación y cierre del hueco de salida de humos en cubierta tras retirada de chimenea. Se aprovechará para bajar el circuito primario de la aerotermia a la sala. Mano de obra y materiales incluidos.	1,00	320,00	320,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

1.04	Ud BANCADA EN CUBIERTA PARA AEROTERMIA	(MG0160)	1,00	415,50	415,50
	Tableo de hormigón en cubierta para colocación de aerotermia. de dimensiones aproximadas 1.600 x 60 x 5 cm, compuesta de hormigón y malla electrosoldada, sobre una lámina de espuma de polietileno de alta densidad, de 3 mm de espesor. Incluso capa separadora de film de polietileno de 0,05 mm de espesor. Mano de obra y materiales incluidos.				
1.05	Ud ESCALERA GATO ALUMINIO	(DL1254)	1,00	1.658,90	1.658,90
	Suministro y montaje de escalera de gato certificada con capacidad para soportar hasta 150 kg con aros de 73cm a partir de los 2,5 m de alto hasta la zona de salida con barandilla de salida doble. Peldaños antideslizantes de aluminio tubular 3,3cm cada 28 cm. Incluye soportes para fijación en pared.				
1.06	Ud AYUDAS ALBAÑILERIA-INSTALACIONES	(DCYA02)	1,00	1.232,00	1.232,00
	AYUDAS de ALBAÑILERÍA y OBRA CIVIL a las INSTALACIONES que se relacionan, incluyendo los materiales (morteros de cemento o pastas de yeso, elementos metálicos, etc.), mano de obra y medios auxiliares necesarios, comprendiendo entre otros trabajos: acarreos; replanteos; apertura y tapado de rozas; pasos de muros y forjados; apertura de huecos en muros para alojamiento de todo tipo de cuadros y elementos asimilables, picado de solera para paso de desagües, incluso su tapado con obra de fábrica; todas las bancadas de hormigón o de otro tipo u otros elementos de apoyo, soporte, fijación y/o anclaje no considerados en otras partidas del presupuesto; protección permanente de todos los elementos de la instalación; sujeción y recibido de anclajes, aparatos, cuadros, mecanismos y conducciones; recibido de soportes, anclajes, guías, incluso las tareas necesarias en cubierta para la colocación de la nueva chimenea y la ventilación; instalación de todas las medidas de protección y seguridad en el trabajo; andamiajes; vigilancia; limpieza esmerada de la zona de trabajo y su entorno; seguro de las obras, instalaciones, equipos y materiales acopiados, etc. Se excluyen sólo las partidas consideradas aparte.				

TOTAL CAPÍTULO 1 : OBRA CIVIL Y DESMONTAJES

6.149,40



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.navarra.com/icsv/HFBEWQM31UMZ7TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

CAPÍTULO 2. GENERADORES TÉRMICOS

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
2.01	Ud BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA KOSNER AQUARIS 40T (MG0260) Suministro e instalación de bomba de calor Kosner de 40 kW, modelo Aquaris HT 40T de R290 reversible aire/agua con ventiladores axiales para instalación en campo abierto. - Capacidad nominal calorífica: 40 kW - SCOP zona climática intermedia: 3,15 / 4,15 - Consumo eléctrico: 13,04 kW - Clase eficiencia calefacción: A++ - Tipo de refrigerante: R-32 - Tipo de instalación eléctrica: 400 / 3ph+N / 50Hz - Dimensiones: 1.558 x 1.129 x 528 - Peso: 206 kg El equipo incluye entre otros: - Circulador electrónico: de serie en la unidad, controlado electrónicamente y de alta eficiencia. - Caudalímetro (señal de presencia de flujo): dispositivo que tiene la finalidad de controlar y señalar la circulación de agua en el intercambiador de placas. Dicho componente es de fundamental importancia porque apaga la unidad y la pone en condiciones de seguridad impidiendo la formación de hielo. - Válvula de laminación electrónica: válvula de expansión, diseñada para el control y el ajuste continuo de la cantidad de refrigerante que entra en el evaporador. Las variaciones de la carga térmica pueden seguirse rápidamente para optimizar los consumos. - Válvula de seguridad del lado del agua: válvula instalada en el circuito hidráulico para controlar la sobrepresión - ajuste 3 bar. - Grifo de carga y descarga: siempre hay un grifo de servicio en la unidad para su uso en caso de que sea necesario cargar/descargar la cantidad de agua del sistema o ajustar el porcentaje de glicol. - Kit (tornillos, abrazadera de cable, accesorio): se encuentra en el interior de la caja de la placa de usuario. - Desaireador: componente utilizado para capturar y expulsar continuamente el aire y cualquier otro gas disuelto en el agua del circuito hidráulico. La eficacia de eliminación de este dispositivo es muy alta, lo que permite eliminar los gases no condensables presentes en los circuitos hasta el nivel de microburbujas. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, puesta en marcha por servicio técnico oficial y pruebas.	1,00	15.750,00	15.750,00
2.02	Ud AEROTERMIA ACS DE DIETRICH ELENISIO 250E (MG0270) Bomba de calor para producción de ACS, capacidad de 250 litros, Potencia bomba de calor 1,45kw, SCOP ACS (14-7°C): 3,83-3,48; Altura: 1.76 m; Temperatura máxima del agua: 90°C. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, transporte, izado de equipo, puesta en marcha por y pruebas. Marca: De Dietrich Modelo: Elenisio 250 E o similar	1,00	3.100,00	3.100,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

2.03	Ud SALIDA DE AIRE BOMBA DE CALOR EN PVC DN200	(MG0280)	5,00	116,00	580,00
------	--	----------	------	--------	---------------

Suministro y colocación de conducto para salida de aire por hueco de obra a exterior. Fabricado en PVC
 Diámetro: 200
 Servicio: Bomba de calor de ACS
 Se incluye la parte proporcional de piezas especiales, soportes, codos y uniones.
 La medición se realizará a cinta corrida sin contar pérdidas por uniones.

TOTAL CAPÍTULO 2 : GENERADORES TÉRMICOS

19.450,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM-F31UMZ2TN>

Nº: **2026-1185-0**
 Fecha: 18/5/2026

VISADO

CAPÍTULO 3. REDES GENERALES

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
3.01	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE PRENSADO - CUBIERTA Y EXTERIOR (MG3301) Tubo de acero inox. con manguitos prensada, sin costura según EN ISO 1127 Matrial No. 1.4571(X6,Cr Ni Mo Ti) Condiciones de suministro según DIN 17456 incl. recortes, así como todos los suplementos con manguitos prensada o 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 suportación con sistema tipo Hilti o similar. Hasta DN 100 deberán incluirse en el precio unitario todos los codos de tubo, curvaturas y reducciones, manguitos de pasa muros/paredes, bridas, piezas de unión deberán, manguitos prensadas etc. Incluye la realización de liras en el trazado, si necesario.			
1	m Diámetro: 42, mm; Espesor: 1,5 mm; DN40 (MG330102)	16,00	43,50	696,00
3.02	AISLAMIENTO DE TUBERÍAS CON REVESTIMIENTO DE ALUMINIO EXTERIOR (MG3302) Aislamiento térmico de tubería en instalación exterior de ACS, colocada superficialmente en cubierta hasta conexión con montante vertical, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 40 mm de espesor según RITE, protección con emulsión asfáltica y revestimiento de chapa de aluminio. Incluso piezas especiales y conexiones con circuito de cubierta. Totalmente montado y operativo.			
1	Aislamiento...Ø42 (MG330202)	6,00	23,60	141,60
3.03	Ud AISLAMIENTO DE TUBERÍAS CON COQUILLA SALA INTERIOR (DLP212) Aislamiento de tuberías con coquilla de estructura celular estanca de conductividad térmica menor que 0,04 W/(m.K), con barrera de vapor. El precio de la partida incluye explícitamente el aislamiento de todos los elementos singulares intercalados en la tubería tales como codos, derivaciones así como toda la valvulería de corte, regulación, dilatadores, etc. Completamente instalado. Se medirá cómo una partida única para toda la sala de máquinas, no incrementándose la medición debido a la presencia de elementos singulares en el trazado de la tubería. Los espesores serán los indicados en el RITE según el diámetro de las tuberías. Marca ARMSTRONG o equivalente Modelo SH ARMAFLEX o equivalente	1,00	450,00	450,00

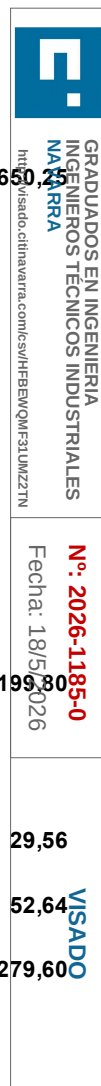


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/ISSV/HFEVQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

3.04	Ud	REFORMA TUBERÍAS ACERO ESTIRADO CON SOLDADURA CALEFACCIÓN	(MG0380)	1,00	1.125,50	1.125,50
REFORMA TUBERÍAS de ACERO CON SOLDADURA PARA CALEFACCIÓN SEGÚN PLANOS, según DIN 2440, con uniones mediante soldadura, incluyendo como parte proporcional del precio los soportes, los accesorios, piezas especiales, conexiones con redes existentes, imprimación y pintado previamente a su aislamiento y las pruebas. Se realizará una prueba de presión y estanqueidad según marca el RITE. La tubería no podrá ser recibida en tanto las pruebas tanto del material como de su instalación o montaje no sean satisfactorias. Se considera una unidad completa para la reforma hidráulica de toda la sala incluido las conexiones con las redes existentes.						
3.05	Ud	REFORMA TUBERÍAS EN ACERO INOXIDABLE PARA PRODUCCIÓN DE ACS	(MG0381)	1,00	650,25	650,25
REFORMA TUBERÍAS de ACERO INOXIDABLE PARA ACS 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.						
3.06	Ud	PURGADOR AUTOMÁTICO	(MF2820)	4,00	49,95	199,80
Ud de purgador automático de boya 3/8".						
3.07		VÁLVULAS DE BOLA	(FVB010)			
**Valvulería fabricada para una presión nominal de 20 kg/cm2.						
1	Ud	Tipo válvula BOLA	(FVB01002)	2,00	14,78	29,56
Diámetro (mm) 20						
2	Ud	Tipo válvula BOLA	(FVB01003)	2,00	26,32	52,64
Diámetro (mm) 25						
3	Ud	Tipo válvula BOLA	(FVB01006)	6,00	46,60	279,60
Diámetro (mm) 40						
3.08		ANTIVIBRATORIOS ELÁSTICOS, IPRO-FLEX	(MG0582)			
Manguito antivibratorio, incluso tornillería bicromatada y elementos auxiliares, totalmente instalado. Marca IPRO-FLEX o similar Presión de trabajo .. 10 Bar Tª funcionamiento ... -10°C a +105°C						
1	Ud	Antivibratorio Ø 40 mm	(MG058201)	2,00	52,00	104,00
3.09		VÁLVULAS DE RETENCIÓN, RUBER-CHECK C100	(FVT010)			
Válvula de retención, incluso tornillería bicromatada, totalmente instalada. Marca RUBER-CHECK o similar Modelo C, TIPO 100						
1	Ud	Diámetro..... 1 1/2"	(FVT01005)	1,00	45,60	45,60



3.10	FILTROS DE AGUA	(DL0020)			
	Filtros de agua en Y, con bridas y con cestillo de acero inoxidable 18/8.				
	Marca BYAR o equivalente				
	Presión nominal16 bar				
1	Ud Diámetro 40 mm	(DL002003)	1,00	49,60	49,60
	Tipo roscado.				
3.11	VÁLVULAS DE SEGURIDAD 6 BAR	(APK250)			
	Suministro e instalación de válvulas de seguridad según RITE.				
1	Ud Diámetro 25 mm	(APK25002)	2,00	31,57	
3.12	APARATOS DE MEDIDA, MARTIN-MARTEN	(FMO010)			
	Aparato para medida de temperatura o presión.				
	Marca MARTIN-MARTEN o similar				
1	Ud Aparato MANOMETRO	(FMO01002)	2,00	15,30	30,60
	Modelo FIG 1				
	Diámetro 80 mm				
2	Ud TERMÓMETRO	(FMO01007)	3,00	14,83	44,49
	Modelo FIG 4/1				
	Diámetro 100 mm				
3.13	EMBUDOS RECOGIDA VACIADOS	(FTD030)			
1	Ud Embudo construido en chapa de acero de 3 mm de espesor.	(FTD03001)	2,00	24,36	48,72
	Incluso tubería y sifón de PVC D40 hasta conexión a arqueta.				
2	Ud Ud de embudo construido en chapa de acero de 3 mm de espesor. Incluso tubería y sifón de 1" hasta conexión bote sifónico para recogida de escapes válvulas de seguridad calefacción y agua caliente.	(FTD03011)	2,00	24,36	48,72
3.14	DEPÓSITO DE INERCIA - AEROTERMIA	(MG0340)	1,00	890,00	890,00
	Suministro e instalación de depósito de inercia para Aerotermia, construido enteramente en acero inox. AISI 444 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: GreenHeiss o similar				
	- Modelo: DPI / DI / BC 300				
	- Volumen: 300 L				
3.15	DESCALCIFICADOR DE AGUA	(DWP159)	1,00	1.080,00	1.080,00
	Suministro e instalación de equipo descalcificador Monobloc volumétrico estadístico, válvula electrónica, con microprocesador, contador y regulador de dureza residual incorporado.				
	Marca: Klinwass				
	Modelo: New Jersey 20L (3/4" - 1,8 m3/h)				
	Incluso filtros para sistema de limpieza automática, cuerpo de latón y enlaces roscados.				
	Totalmente instalado y probado.				
3.16	DESMONTAJE Y MONTAJE VASO DE EXPANSIÓN	(MG0352)	2,00	55,00	110,00
	Partida para reconexión de vaso de expansión existente en sala para servicio de calefacción y/o ACS.				
	Totalmente montado y operativo.				
3.17	SEÑALIZACIÓN Y ETIQUETADO	(FZÑ010)	1,00	313,60	313,60
	Señalización y etiquetado de los circuitos, de válvulas de corte de las distintas zonas, bombas, sentidos de circulación de agua, etc.				



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://iisba.citnavarra.es/ingles/HBEMQMFC3-0ZZTN>

Nº: 2026-1185-0

Fecha: 18/05/2026

VISADO

3.18	Ud PRUEBAS COMPLETAS	(E45001)	1,00	240,80	240,80
------	-----------------------------	----------	------	--------	---------------

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. Totalmente terminadas.

TOTAL CAPÍTULO 3 : REDES GENERALES

6.68

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM-F31UMZ2TN
	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026
VISADO	

CAPÍTULO 4. CONTROL Y REGULACIÓN

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
4.01	CONTADOR ULTRASONIDOS DE CALORÍAS SIEMENS (DC0813) Suministro y colocación de contadores ultrasónicos SIEMENS según el caudal y diámetros indicados. Se incluyen en las unidades todas las sondas, vainas, manguitos, alimentadores, etc necesarios para su correcto funcionamiento con conexión MBUS. Se tendrá especial cuidado en mantener un flujo laminar para una correcta medida de os equipos. Antes y después del contador habrá un tramo recto de 5 veces el diámetro de la tubería.			
1	Ud Contador de energía térmica tipo ultrasonido, Qn= 10 m3/h DN40 (DC081303) Incluye: - Módulo alimentación comunicación HU50 - Módulo comunicación M-bus. - Vaina para alojamiento de sonda (2Ud). Conexión: G 1"1/2	1,00	890,00	890,00
4.02	ELEMENTOS DE CAMPO (WA0300) Sensores y elementos de campo:			
1	Ud Sonda temperatura exterior LG-Ni1000. Ref.: QAC22 (WA030001)	1,00	88,70	88,70
2	Ud Sonda temperatura inmersión 100mm LG-Ni1000 con vaina. Ref.: QAE2120.010 (WA030002)	2,00	93,40	186,80
3	Ud Presostato para liquidos y gases. Gama -0,2..8 bar c/dif. reg. 0,6..3 bar. Ref.: B12CN (WA030004)	1,00	85,00	85,00
TOTAL CAPÍTULO 4 : CONTROL Y REGULACIÓN				1.250,50



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBEM/ICS31UNIVN

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2025

VISADO

CAPÍTULO 5. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
5.01	TUBERÍAS DE PVC, (FTP032) TUBERÍA de PVC, incluso p.p. de empalmes, piezas en Y (pantalones) y resto de piezas especiales, así como p.p. de entronques con arquetas y/o pozos de registro mediante manguitos pasamuros y junta elástica, y acometidas a otros tubos mediante apertura de agujero en éstos con widia, empipa y junta sellada y recibida, clicks, etc.; cortes y despuntes, partiendo de una longitud típica de la caña de 6 m; colocación, (incluyendo las pruebas de estanqueidad hidráulica), completa. En caso de colocarse suspendida, quedan incluidas las abrazaderas y los elementos de suspensión a forjado, pasantes por encima de éste y perpendiculares a la dirección de las viguetas. Marca TERRAIN o equivalente Se medirá deduciendo arquetas o registros a menos que el tubo se coloque pasante por los mismos, en cuyo caso se medirá a cinta corrida, sin duplicidad de nudos.			
1	m Tipo SERIE F Diámetro 40 mm (FTP03203)	20,00	12,32	246,40
2	m Tipo SERIE F Diámetro 80 mm (FTP03204)	6,00	16,80	100,80

TOTAL CAPÍTULO 5 : FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
347,20


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsw/BEVQ/0331UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
6.01	Ud NUEVA ACOMETIDA AL CUADRO DE SALA (MG0680) Partida para la reforma de la acometida al cuadro general de la sala. Incluye la desconexión y retirada de la acometida actual y la instalación y distribución de la nueva por la bandeja existente. Se realiza mediante cableado libre de halógenos de sección 4x16 mm ² + T. Incluye la retirada de la protección general del cuadro existente, y la instalación de la nueva, la cual será mediante interruptor diferencial tipo A superinmunizado, selectivo, 4P, 63A, 300mA. 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.	1,00	1.550,00	1.550,00
6.02	Ud REFORMA DE CUADRO EXISTENTE (PP0301) Partida para reforma de cuadro eléctrico existente en sala de máquinas, incluye la retirada de los elementos obsoletos y la integración de los nuevos consumidores eléctricos, según esquema unifilar adjuntos. Se incluyen todos los componentes y su conexionado, diferenciales superinmunizados, magnetotérmicos, luces de testigo, relés, contactores, etc. Se incluyen los carriles, guías, portaesquemas, señalización, etc así como la elaboración del esquema trifilar. Todo incluido.	1,00	3.450,00	3.450,00
6.03	Ud CABLEADO, CONEXIONADO Y SEÑALIZACIÓN (DP1408) Ud de cableado, conexionado y señalización de cables, y salidas y rótulos PVC, pilotos, pulsadores, esquema sinóptico con pilotos, relés de maniobra, y pequeño material. Se incluyen en esta partida los elementos no desglosados en el capítulo pero indicados en el esquema unifilar como relés, bombillas, contador de energía, seta de emergencia, etc. Totalmente terminado.	1,00	1.250,00	1.250,00
6.04	LINEAS CONEXIÓN (FL1380) Ud de línea de conexión entre cuadro y aparato, realizado con conductores de cobre aislados 0,6/1 kV, bajo tubo de acero enchufable, excepto en conexión a motores bajo tubo de acero flexible en el último tramo. Incluso p.p. de cajas de derivación metálicas, estancas. Las conexiones con las sondas y elementos de control se realizarán según las especificaciones del fabricante.			
1	Ud Aparato AEROTERMIA Sección mm2 - 4x6+T (FL138011)	1,00	350,00	350,00
2	Ud Aparato REGUL. AEROTERMIA Sección mm2 - 2x2,5+T (FL138010)	1,00	95,20	95,20
3	Ud Aparato TERMOSTATO/SONDA Sección mm2 - 2x1,5+T (FL138012)	4,00	51,52	206,08
4	Ud Aparato Bomba Sección mm2 - 2x2,5+T (FL138013)	1,00	95,50	95,50
5	Ud Aparato FLUJOSTATO/PRESOSTATO Sección mm2: 2x1.5+T (FL138098)	1,00	51,52	51,52
6	Ud Aparato DESCALCIFICADOR Sección mm2: 2x1.5+T (FL138097)	1,00	51,52	51,52

TOTAL CAPÍTULO 6 : INSTALACIÓN ELÉCTRICA

7.099,82



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://iisadnava.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

CAPÍTULO 7. CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
7.01	NOTA PREVIA (AO9999) El adjudicatario de la instalación incluirá dentro de sus precios el importe correspondiente a los conceptos señalados en el Pliego de Condiciones y no presupuestados específicamente y especialmente los siguientes: ASISTENCIA TÉCNICA: Asistencia técnica durante el tiempo de realización de la misma hasta su finalización y puesta en servicio. DOCUMENTACIÓN: Incluye los trabajos necesarios para la realización y presentación a la Dirección de Obra para su aprobación de: - Planos y cálculos de las reformas de instalaciones que se produzcan durante la obra. - Catálogos y documentación que solicite la Propiedad y la Dirección de Obra. - Documentación "as built" de fin de obra. - Informe final con todas las pruebas realizadas y los resultados obtenidos. - Libro con toda la documentación final, relación de gremios intervinientes y manual de uso y mantenimiento de las instalaciones.			
7.02	Ud LEGALIZACIONES (AO0015) Partida que incluye la preparación y tramitación de toda la documentación necesaria hasta conseguir la legalización completa de todas las instalaciones, incluyendo certificados finales de instalaciones y los certificados de OCA necesarios.	1,00	341,60	341,60
7.03	Ud PUESTA EN MARCHA (AO0016) Partida que incluye los trabajos necesarios para la realización de las pruebas de puesta en marcha de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones de la DFO.	1,00	280,00	280,00
TOTAL CAPÍTULO 7 : CONTROL TÉCNICO Y DE CALIDAD				621,60



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZZ2>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

CAPÍTULO 8. INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO

Nº	Ud Descripción	Nº Uds	Precio	Importe
8.01	Ud PANEL FOTOVOLTAICO MONOCRIST. JA-SOLAR 600 WP Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 600 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 44,85 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 13,38 A, tensión en circuito abierto (Voc) 52,79 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 14,04 A, eficiencia 22,1%, vidrio exterior templado de 3 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C. Dimensiones 2.278 x 1.134 x 30 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 31,8 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Totalmente montado y operativo. Marca: Ja-Solar o similar. Modelo: JAM72D40 MB	(MG1501) 34,00	216,00	7.344,00
8.02	Ud MULTICONTACT MACHO Y HEMBRA MC4 Multicontact para conector aéreo MC4 macho y hembra 4-6 mm2.	(MG1502) 20,00	4,31	86,20
8.03	Ud UNIDAD INVERSOR GREENHEISS GH IT 20 2M Suministro e instalación de unidad de inversor trifásico, potencia máxima de entrada 30 kW, voltaje de entrada máximo 1100 Vcc, rango de voltaje de entrada de 180 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 20 kVA, potencia máxima de salida 22 kVA, eficiencia máxima 98,5 %, dimensiones 409x558x234 mm, peso 23,7 kg, con pies de apoyo, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Marca: GreenHeiss o similar Modelo: GH IT 20 2M	(MG1503) 1,00	2.100,00	2.100,00
8.04	Ud CONEXIONADO ENTRE CUADRO DC STRINGS CON INVERSOR Partida de conexionado eléctrico entre cuadro Solver DC con inversor. Cableado y elementos de soportación incluidos. Totalmente montado y operativo.	(MG1504) 1,00	650,00	650,00
8.05	Ud SOLVER CUADRO DC - 4 STRING 1000V Solver cuadro DC aislado para 4 strings, a 1000V. Armario IP65 para colocación en intemperie. Se incluye protecciones y conexionado. Totalmente montado y operativo.	(MG1505) 2,00	425,00	850,00
8.06	Ud INTERCOMUNICACIÓN DE CIRCUITOS STRING CON PANELES Partida de intercomunicación de circuitos string desde cuadro solar hasta paneles de cubierta. Incluye cableado y conexionado.	(MG1506) 1,00	650,00	650,00
8.07	INTERCONEXIÓN ENTRE INVERSOR Y CUADRO Interconexión entre acometida general libre de halógenos del cuadro de instalación de sala de máquinas con inversor. Incluye conexionado eléctrico mediante cableado 4x6 mm2+T e interruptor diferencial tipo A superinmunizado, selectivo, 4P, 40A, 300mA en salida de cuadro.	(MG1601) 1,00	650,00	650,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/H/HSWQMFC31UD2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

8.08	Ud SOLVER CUADRO AC INVERSOR TRIFÁSICO	(MG1507)	1,00	625,00	625,00
	Solver cuadro AC para colocación junto a inversor. Incluye interruptor diferencial tipo A superinmunizado, selectivo, 4P, 40A, 300mA. Número de polos 4 P. Corriente asignada nominal 40 A. Corriente diferencial asignada 300 mA. Sección de conexión en cable flexible 6 mm². Sección de conexión en cable rígido para el mando 6 mm². Tensión asignada de empleo en alterna 400 V. Tipo de conexión Jaula con tornillo. Totalmente montado y operativo.				
8.09	Ud CANALETA UNEX 60X100	(MG1508)	20,00	31,58	631,60
	Suministro e instalación de bandeja perforada aislante de para el soporte, protección y conducción de cables, no propagador de la llama, con aislamiento eléctrico. Distancia entre soportes 1,5 m. En color Gris. Incluso piezas especiales: Uniones entre piezas, uniones en esquinas, piezas finales, soportes en techo tipo dobles en L cada 1,5 m., tornillería, codos, piezas en Té, etc. Totalmente instalado. Marca: Unex o similar. Tamaño: Bandeja 60x100 + tapa.				
8.10	Ud ANALIZADOR DE REDES TRIFÁSICO	(MG1509)	1,00	450,00	450,00
	Analizador de redes trifásico para instalación de autoconsumo. Marca: Circutor o similar.				
8.11	Ud BLOQUE HORMIGON PREFABRICADO	(MG1511)	38,00	128,00	4.864,00
	Suministro e instalación de apoyo inclinado para colocación de estructura de paneles solares mediante módulos de hormigón prefabricado (HM-20), de dimensiones según se indica en planos (aprox. 100x41x16 cm), con ángulo de inclinación de 18°. Incluye soporte auto-lastrado de 100x18 cm,, fabricado en hormigón, colocado bajo apoyo, y elementos de fijación del panel mediante carril incorporado al soporte. Incluso aplicación de sellador elástico y adhesivo multiusos de poliuretano. Totalmente montado y operativo. Marca: Solarblock o similar				
8.12	Ud LEGALIZACIONES Y TRAMITACIONES	(MG1512)	1,00	1.400,00	1.400,00
	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 de OCA necesarios. - Gestión nuevo contador bidireccional para sala - instalación autoconsumo. - Registro en Industria. - Alta en la compañía suministradora. - Tramitación de ayudas. El único tramite no incluido es la redacción del proyecto y de la dirección de obra.				
8.13	Ud PUESTA EN MARCHA	(MG1513)	1,00	1.100,00	1.100,00
	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 CAPÍTULO 8 : INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO

21.400,80



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/ics/FBEVQM31UN03.TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cas/HFBWQM-F31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento 5

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	2
2. DATOS GENERALES	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	2
3.1. Emplazamiento	2
3.2. Descripción general - Obras comprendidas en el proyecto	3
3.3. Medios a utilizar	3
3.4. Accesos	3
4. RIESGO PREVISIBLE	3
4.1. Identificación de los riesgos	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	9
10.1. Tramitación	10
11. LIBRO DE INCIDENCIAS	10
12. PRESUPUESTO	10
13. CONCLUSIÓN	10



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO

1. OBJETO DEL ESTUDIO

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

Tiene como objeto establecer las directrices y normas que se deben observar respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros, previsibles durante la ejecución de las obras que se van a realizar para la reforma de la instalación de generación térmica que abastece de agua caliente para calefacción y ACS al Centro de día de Beriáin (Navarra).

2. DATOS GENERALES

- Promotor: **Grupo 5 Acción y Gestión Social S.A.U.**, con domicilio del presente proyecto en la Ronda de San Francisco Javier S/N en Beriáin (Navarra).
- Proyecto a ejecutar: **Proyecto de descarbonización de instalación de generación térmica.**
- Emplazamiento: **Planta baja.**
- 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 la planta baja del edificio, con acceso desde el interior del mismo. La sala cuenta con una superficie aproximada de 10,5 m².

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

3.2. Descripción general - Obras comprendidas en el proyecto

Consiste en la sustitución del actual generador térmico a gas por nuevas bombas de calor de alta eficiencia y carácter renovable para los servicios de calefacción y ACS, consiguiendo además la separación hidráulica entre ambos servicios.

Con motivo de la instalación de nuevos equipos generadores, se deberán realizar nuevas las tuberías de distribución de la sala, el nuevo circuito primario desde la aerotermia de cubierta, así como las acometidas eléctricas y de control.

Del mismo modo, se ha previsto la instalación de una planta de autoconsumo fotovoltaico en cubierta.

3.3. Medios a utilizar

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

3.4. Accesos

El acceso a la sala se realiza por el interior del edificio.

No se cree previsible que la empresa contratista debe 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://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	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..).

La mayoría de los trabajos se realizarán en la propia sala de máquinas, o en las zonas de acceso a la misma, pero, para la instalación de la nueva bomba de calor o para la colocación de los paneles solares, se deberá acceder a la cubierta siendo el principal riesgo de la obra que nos ocupa. El acceso a la misma está habilitado pero estos trabajos serán realizados por operarios debidamente formados y deberán estar permanentemente amarrados de forma segura para minimizar los riesgos.

4.2. Factores humanos

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

Las características de funcionamiento generales de estas empresas son:

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

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

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

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:

$$T.A = \text{n}^\circ \text{ de accidentes con baja} / \text{n}^\circ \text{ trabajadores}$$

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 del recinto, con la adecuación de muros, el tendido de tuberías y/o la apertura de catas para el paso de tuberías.

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.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN
Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO

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 de la sala se realizará nueva. Se tendrá especial cuidado en la conexión de la acometida del cuadro general, en la protección actual del centro. Del mismo modo, se deberá llevar a cabo la instalación de paneles solares en cubierta, tendido de cableado, etc., siendo el riesgo principal de la obra.

Riesgos:

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

Protecciones Colectivas:

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

Protecciones Individuales:

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

Normas Generales.

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

5.1. Instalación de tuberías

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

Riesgos:

- 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.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN
Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO

- Se mantendrá la obra en buen estado de limpieza eliminando diariamente la suciedad generada.

5.2. Bajada e Izado de equipos

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

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

Riesgos:

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

Protecciones Colectivas:

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

Protecciones Individuales:

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

Normas Generales.

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQMFC31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
---	--	----------------------

6. RIESGOS A TERCEROS

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

7. LOCALES PARA SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

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

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

8. MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN

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

9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

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

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

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.

13. CONCLUSIÓN

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/HFBWQM31UMZ2TN	Nº: 2026-1185-0 Fecha: 18/5/2026	VISADO
--	-------------------------------------	--------

Pamplona, mayo del 2026



Fdo.: Daniel López Palacios
Ingeniero Técnico Industrial



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/icsv/HFBWQM-F31UMZ2TN>

Nº: 2026-1185-0
Fecha: 18/5/2026

VISADO