

Firma proyectista

Firma proyectista

PROYECTO:

SUSTITUCIÓN DE CALDERAS EN AQUAVOX SAN AGUSTÍN DE PAMPLONA (NAVARRA).

ORDENANTE:

PAMPLONA CENTRO HISTÓRICO- IRUÑA BIZIBERRITZEN, S.A.  
C.I.F: A31722325

EXPEDIENTE:

AM24-069

FECHA:

AGOSTO DE 2024



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.ciftnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | <b>Nº: 2024-2262-0</b><br>Fecha: 2/9/2024 | <b>VISADO</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|

MEMORIA

## SUMARIO

### I. MEMORIA

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. DATOS IDENTIFICATIVOS.....                                                                                     | 1  |
| 2. OBJETO.....                                                                                                    | 1  |
| 3. LEGISLACIÓN APLICABLE.....                                                                                     | 1  |
| 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....                                                                          | 1  |
| 5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.....                                                           | 2  |
| 6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....                                                           | 3  |
| 7. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y HE-1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA..... | 5  |
| 8. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....                                 | 5  |
| 9. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1.....                                | 5  |
| 9.1. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3.....                                                                        | 5  |
| 9.1.1. PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 865/2003.....                                      | 5  |
| 9.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4.....                                                  | 5  |
| 10. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.....                                        | 5  |
| 10.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y DE FRÍO.....                                              | 5  |
| 10.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR.....                                                      | 5  |
| 10.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2.....                                                              | 6  |
| 10.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3.....                                                      | 7  |
| 10.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES BÁSICAS DE LA REGULACIÓN PROPUESTA:.....                                      | 7  |
| 10.4. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES. IT 1.2.4.6.....                                        | 7  |
| 10.5. LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.....                                                               | 7  |
| 10.6. ESTIMACIÓN DEL ANUAL DE ENERGÍA PRIMARIA Y DE LAS EMISIONES DE CO <sub>2</sub> .....                        | 8  |
| 11. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3.....                                                                          | 8  |
| 11.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.....                                                                             | 8  |
| 11.1.1. SALA DE MÁQUINAS.....                                                                                     | 8  |
| 11.1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA SALA DE MÁQUINAS.....                                                             | 8  |
| 11.1.1.2. DIMENSIONES DE LAS SALAS DE MÁQUINAS.....                                                               | 10 |
| 11.1.1.3. VENTILACIONES DE LA SALA DE MÁQUINAS.....                                                               | 11 |
| 11.1.1.4. VENTILACIÓN NATURAL.....                                                                                | 11 |
| 11.2. CHIMENEAS.....                                                                                              | 11 |
| 11.3. REDES DE TUBERÍAS.....                                                                                      | 12 |
| 11.3.1. ALIMENTACIÓN.....                                                                                         | 13 |
| 11.3.2. VACIADO.....                                                                                              | 13 |
| 11.3.3. EXPANSIÓN.....                                                                                            | 14 |
| 11.4. REDES DE CONDUCTOS.....                                                                                     | 14 |
| 11.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....                                                                            | 14 |
| 11.6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.....                                                                               | 14 |
| 12. INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS (R.D. 919/2006. ITC-ICG07) SUMINISTRADA A UNA MOP ≤ 5 BAR (UNE 60670:2005).....  | 16 |
| 12.1. CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO Y DE LA ACOMETIDA.....                                                 | 16 |
| 12.2. GRADO DE GASIFICACIÓN DE LOS LOCALES.....                                                                   | 16 |
| 12.3. ACOMETIDA (UNE 60670-4).....                                                                                | 16 |
| 12.4. SISTEMA DE REGULACIÓN Y DE MEDIDA (UNE 60670-4).....                                                        | 16 |
| 12.5. RED EN BAJA PRESIÓN.....                                                                                    | 16 |
| 12.6. DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE GAS A ABONADOS.....                                                            | 16 |
| 12.7. PRUEBAS, AJUSTE Y EQUILIBRADO.....                                                                          | 16 |
| 12.7.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD.....                                                                              | 16 |
| 12.7.2. PUESTA EN SERVICIO.....                                                                                   | 17 |
| 12.7.3. APARATOS A GAS.....                                                                                       | 17 |
| 12.7.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD.....                                                                                 | 18 |
| 13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....                                                                                    | 19 |
| 13.1. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.....                                                                        | 19 |
| 13.2. CUADROS ELÉCTRICOS.....                                                                                     | 19 |
| 14. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).....                             | 19 |
| 14.1. PRUEBAS.....                                                                                                | 19 |
| 14.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.....                                                                                   | 21 |
| 14.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.....                                                                                  | 21 |
| 15. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).....                                                              | 21 |
| 16. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.....                                                                           | 22 |
| 17. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).....                                                                     | 23 |
| 18. CONCLUSIÓN.....                                                                                               | 24 |

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

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA FORMATO A1.....          | 26 |
| 2. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE PRESIÓN FORMATO B1.....                      | 27 |
| 3. INFORME TÍPICO DE LIMPIEZA DEL SISTEMA CON AGUA A PRESIÓN FORMATO C1..... | 28 |
| 4. INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO FORMATO D1.....               | 29 |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/INUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

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

### III. CÁLCULOS.

SELECCIÓN DE INTERCAMBIADOR DE PLACAS.  
EQUIPOS DE BOMBEO DE CALDERAS.

### IV. DOCUMENTACIÓN ANEJA.

CALDERA

### V. PLIEGO DE CONDICIONES.

### VI. PLANOS

IX-00-00. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.  
IC-01-REV00. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR. SALA DE CALDERAS. PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL.  
IC-02-REV00. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR. SALA DE CALDERAS. PLANTA BAJA. FASES.  
IC-03-REV00. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN. ESQUEMA HIDRÁULICO EXISTENTE.  
IC-04-REV00. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR. SALA DE CALDERAS. PLANTA BAJA. ESTADO FINAL REFORMADO.  
IC-05-REV00. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR. ESQUEMA HIDRÁULICO REFORMADO.

### VII. PRESUPUESTO.

### VIII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD.

### IX. ESTUDIO DE RESIDUOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS.**

Datos de la instalación:

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| <b>Tipo actividad:</b>   | Dotacional         |
| <b>Domicilio:</b>        | C/San Agustín 9,17 |
| <b>Código postal:</b>    | 31001              |
| <b>Localidad:</b>        | Pamplona           |
| <b>Provincia / País:</b> | Navarra / España   |

Datos del titular de la instalación:

|                                     |                                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Nombre o razón social:</b>       | Pamplona Centro Histórico-Iruña Biziberritzen, S.A. |
| <b>CIF/NIF:</b>                     | A31722325                                           |
| <b>Persona de contacto:</b>         | ---                                                 |
| <b>Domicilio:</b> (Calle/Localidad) | ---                                                 |
| <b>Dirección notificaciones:</b>    | ---                                                 |
| <b>Teléfono/Fax:</b>                | ---                                                 |

**2. OBJETO.**

El objeto de este documento es desarrollar las actuaciones necesarias para la sustitución de equipo de producción en sala de calderas del Aquavox San Agustín, sito en la C/San Agustín, nº9,17 de Pamplona (Navarra).

**3. LEGISLACIÓN APLICABLE.**

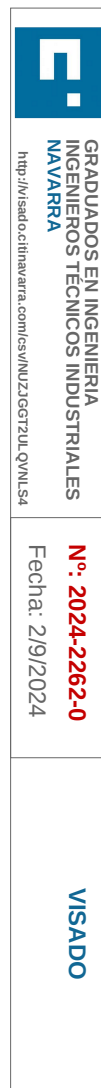
Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

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

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

**4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.**

El actual Aquavox San Agustín se compone de dos edificios independientes en planta baja y unidos entre sí únicamente por una pasarela en planta primera y tres pasarelas en planta segunda.



| CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES          |                              |                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| SUPERFICIES PLANTA BAJA               |                              | SUPERFICIES PLANTA PRIMERA            |                              |
| GIMNASIO                              | 184,13 m <sup>2</sup>        | GIMNASIO                              | 191,19 m <sup>2</sup>        |
| ACCESOS-DISTRIBUCIÓN-COMUNICACIÓN     | 63,41 m <sup>2</sup>         | COMUNICACIÓN                          | 16,93 m <sup>2</sup>         |
| RECEPCIÓN                             | 32,68 m <sup>2</sup>         | ASEOS-DISTRIBUCIÓN-COMUNICACIÓN       | 114,68 m <sup>2</sup>        |
| VEST ACCESO                           | 6,64 m <sup>2</sup>          | VESTUARIO FEMENINO                    | 62,77 m <sup>2</sup>         |
| INFORMACIÓN                           | 15,52 m <sup>2</sup>         | VESTUARIO MASCULINO                   | 61,96 m <sup>2</sup>         |
| CAFETERÍA                             | 52,76 m <sup>2</sup>         | VERTEDERO                             | 3,55 m <sup>2</sup>          |
| ASEOS CAFETERÍA                       | 5,83 m <sup>2</sup>          | LIMPIEZA                              | 3,11 m <sup>2</sup>          |
| COCINA-BARRA                          | 17,95 m <sup>2</sup>         | PASARELA                              | 10,40 m <sup>2</sup>         |
| COCINA                                | 18,30 m <sup>2</sup>         | VIGILANTE                             | 0,00 m <sup>2</sup>          |
| PASILLO                               | 11,07 m <sup>2</sup>         | PISCINA CLIMATIZADA                   | 316,26 m <sup>2</sup>        |
| VESTUARIOS Y ASEOS F/M ADMÓN.         | 24,36 m <sup>2</sup>         | PISCINA AQUAERÓBIC                    | 121,58 m <sup>2</sup>        |
| SALA DE REUNIONES                     | 17,91 m <sup>2</sup>         | PLAYA                                 | 423,96 m <sup>2</sup>        |
| DESPACHO                              | 14,00 m <sup>2</sup>         | ALMACÉN COLCHONETAS                   | 7,80 m <sup>2</sup>          |
| CUARTO DE LIMPIEZA                    | 3,09 m <sup>2</sup>          | ESCALERA DE EMERGENCIA 01             | 18,55 m <sup>2</sup>         |
| ZONA ELEMENTOS INFORMATIVOS           | 54,42 m <sup>2</sup>         | ESCALERA DE EMERGENCIA 02             | 12,50 m <sup>2</sup>         |
| INSTALACIONES                         | 704,86 m <sup>2</sup>        | ESCALERA DE EMERGENCIA 03             | 16,98 m <sup>2</sup>         |
| ESCALERA DE EMERGENCIA 01             | 18,55 m <sup>2</sup>         | <b>SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA</b>       | <b>1382,22 m<sup>2</sup></b> |
| ESCALERA DE EMERGENCIA 02             | 12,36 m <sup>2</sup>         | <b>SUP. CONSTRUIDA PLANTA PRIMERA</b> | <b>1538,79 m<sup>2</sup></b> |
| ESCALERA DE EMERGENCIA 03             | 14,85 m <sup>2</sup>         |                                       |                              |
| COMUNICACIONES                        | 37,51 m <sup>2</sup>         |                                       |                              |
| CONTADORES                            | 1,23 m <sup>2</sup>          |                                       |                              |
| PASAJE CALLE PEATONAL                 | 354,72 m <sup>2</sup>        |                                       |                              |
| <b>SUP. ÚTIL PLANTA BAJA</b>          | <b>1311,43 m<sup>2</sup></b> |                                       |                              |
| <b>SUP. CONSTRUIDA PLANTA BAJA</b>    | <b>1479,34 m<sup>2</sup></b> |                                       |                              |
| SUPERFICIES PLANTA SEGUNDA            |                              | SUPERFICIES PLANTA TERCERA            |                              |
| ZONA TERMAL                           | 140,50 m <sup>2</sup>        | GIMNASIO                              | 201,73 m <sup>2</sup>        |
| VESTUARIOS GRUPO 1                    | 30,43 m <sup>2</sup>         | ESCALERA EMERGENCIA 03                | 16,98 m <sup>2</sup>         |
| VESTUARIOS GRUPO 2                    | 29,79 m <sup>2</sup>         | <b>SUP. ÚTIL PLANTA TERCERA</b>       | <b>218,71 m<sup>2</sup></b>  |
| VESTUARIOS GRUPO 3                    | 29,83 m <sup>2</sup>         | <b>SUP. CONSTRUIDA PLANTA TERCERA</b> | <b>227,04 m<sup>2</sup></b>  |
| VESTUARIOS GRUPO 4                    | 30,43 m <sup>2</sup>         |                                       |                              |
| ACCESOS-DISTRIBUCIÓN-COMUNICACIÓN     | 128,96 m <sup>2</sup>        |                                       |                              |
| VERTEDERO                             | 3,59 m <sup>2</sup>          |                                       |                              |
| ALMACÉN DE PLANTA                     | 3,11 m <sup>2</sup>          |                                       |                              |
| ZONA RELAX                            | 99,99 m <sup>2</sup>         |                                       |                              |
| SPA-PILETA                            | 47,50 m <sup>2</sup>         |                                       |                              |
| PISCINA TERMAL                        | 124,42 m <sup>2</sup>        |                                       |                              |
| PLAYAS                                | 224,33 m <sup>2</sup>        |                                       |                              |
| COMUNICACIÓN PISCINA-ZONA TERMAL      | 95,71 m <sup>2</sup>         |                                       |                              |
| ESCALERA EMERGENCIA 02                | 13,70 m <sup>2</sup>         |                                       |                              |
| ESCALERA EMERGENCIA 03                | 16,98 m <sup>2</sup>         |                                       |                              |
| <b>SUP. ÚTIL PLANTA SEGUNDA</b>       | <b>1019,27 m<sup>2</sup></b> |                                       |                              |
| <b>SUP. CONSTRUIDA PLANTA SEGUNDA</b> | <b>1209,63 m<sup>2</sup></b> |                                       |                              |
|                                       |                              | <b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL</b>          | <b>3931,63 m<sup>2</sup></b> |
|                                       |                              | <b>SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL</b>    | <b>4454,80 m<sup>2</sup></b> |

##### 5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.

La instalación se realizó según normativa vigente, RITE 1.998.

La potencia calorífica total instalada para calefacción es de 1.923 kW y les la suma de la potencia de las calderas y termo-refrigeradoras.

Las calderas instaladas son tipo “condensación” marca WOLF modelo RENDAMAX R2907 de 449 kW de potencia.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://i/sado.cifhnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

**Nº: 2024-2262-0**  
Fecha: 2/9/2024

**VISADO**



Los rendimientos indicados por el fabricante cumplían con la normativa vigente. Para el caso que nos ocupa y para una caldera de 449 kW de potencia en condensación, según el R.D. 278/1995 el rendimiento debe ser al menos de 93.6 %, en este caso el rendimiento de las mismas es del 96,69% pudiendo llegar al 110% sobre el PCI cuando condensan.

| Equipo | Marca | Modelo         | Potencia kW | $\eta$ |
|--------|-------|----------------|-------------|--------|
| 3      | WOLF  | RENDAMAX R2907 | 449         | 96,69  |

El combustible actual es gas natural

## 6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.

Se propone la sustitución de los tres equipos de condensación por otros tres equipos nuevos, modificando la hidráulica necesaria tanto a nivel de agua como de gas.

De igual manera se adecuarán los entronques a las chimeneas actuales.

La potencia total a instalar será de 1.347 kW a través de 3 calderas marca HOVAL, modelo ULTRAGAS 2-500, de 449 kW cada una.

El rendimiento estacional es del 98,2% / 108,9%.

Se aprovechará para renovar los grupos de bombeo dependientes de las calderas.

La actuación se divide a nivel ejecutivo en las siguientes fases:

1. Desmantelamiento de las calderas denominadas 1 y 3 incluso tubería y piecerío hasta la conexión con el colector de calderas, justo hasta las primeras llaves.

Se recuperarán aquellos elementos de caldera que pueden servir de repuesto a tenor de la casuística que ha tenido en el centro.

De igual manera, se recuperarán y reservarán los elementos de campo.

Se dejará la rampa de gas a expensas de ver la ubicación y conexiones de las nuevas calderas.

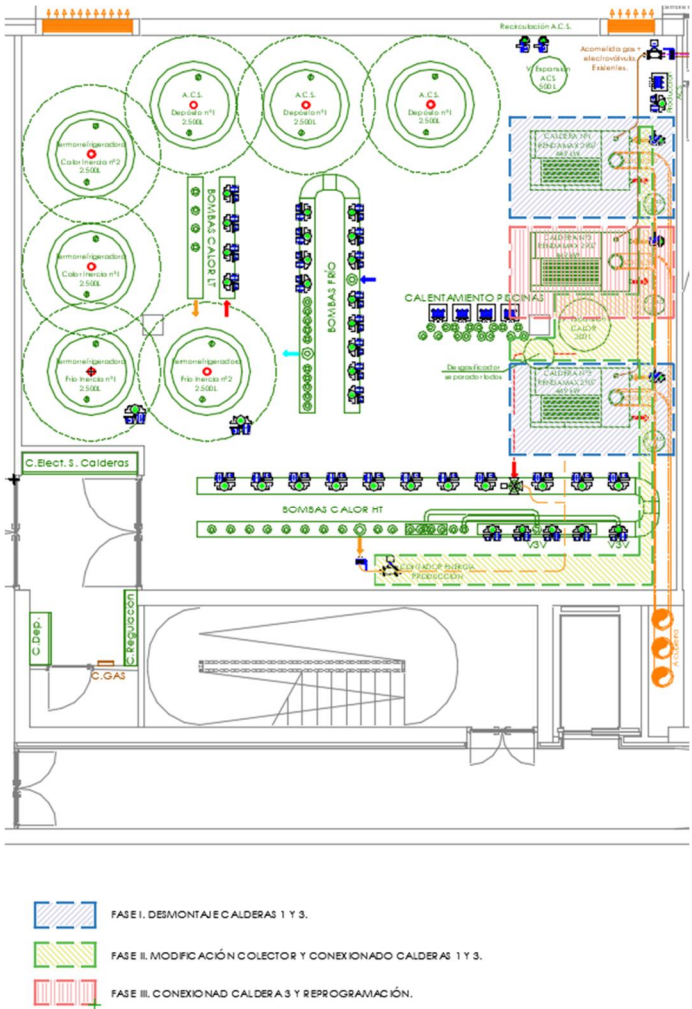
Se procederá al desmontaje de las chimeneas hasta la zona de entronque vertical.  
Se procederá a la limpieza y pintado de la zona desmantelada.

2. Se procederá a la realización en taller de las modificaciones en el colector de primario para intercalar el intercambiador entre la producción y la distribución, así como modificar el "enganche" de la producción de ACS. Estas actuaciones se deberán hacer de esta forma, a fin de reducir la parada técnica a la colocación únicamente del piecerío realizado en taller, reduciendo de esta manera las soldaduras in situ.

El circuito de distribución a consumo contendrá nuevas llaves de seccionamiento, modificará las conexiones del degasificador y separador de lodos para su posicionamiento en retorno y contendrá el intercambiador de calor que protegerá a las calderas. Además, se colocarán los dos nuevos vasos de expansión general y de calderas (600 y 3 unidades de 80 litros).

3. Se posicionarán las dos calderas sustitutas y se dejará la tercera enfrente de la 1 a expensas de cambiar la número 2.
4. Se realizará el cambio de producción, conectando las nuevas calderas 1 y 3, el intercambiador, las modificaciones hidráulicas, el desmontaje de la bomba de producción de ACS y la válvula de 3 vías, así como el montaje de la válvula de control de 2 vías para ACS nueva.
5. Se hará el mismo procedimiento de las fases 1 y 3 para la caldera número 2.

Se procederá a la programación del software de gestión y la puesta en marcha de la cascada de las calderas.





GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

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

No es de aplicación.

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

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

## **9. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1**

### **9.1. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3**

#### **9.1.1. PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 865/2003.**

La instalación de producción de A.C.S. no se modifica.

### **9.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4**

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

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

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

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

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

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

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

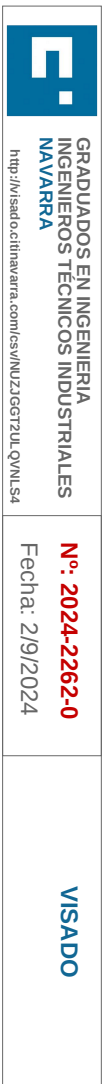
## **10. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.**

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

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

#### **10.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR.**

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



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

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

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

| Marca | Modelo         | Potencia útil kW | $\eta(100\%)$ | $\eta(30\%)$ | T <sub>a med</sub> agua (°C) | Tipo de quemador |
|-------|----------------|------------------|---------------|--------------|------------------------------|------------------|
| HOVAL | ULTRAGAS 2-500 | 449              | 98,2          | 108,9        | 70                           | modulante        |

#### 10.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2

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

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
- Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados.
- Discurran o estén situados en el exterior del edificio, además de aislados térmicamente dicho aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie, evitando el paso del agua de lluvia a través de las juntas.
- Cuando las temperaturas del aire en contacto con la instalación sean menores que la del cambio de estado, se recurrirá a la mezcla de anticongelante con el agua, y a la recirculación del fluido cuando la instalación tenga que estar operativa.
- Para evitar las condensaciones de colocará una barrera de vapor adecuada para que la resistencia total al vapor sea mayor que 50 MPa·m<sup>2</sup>/s/g.
- En los equipos, componentes y tuberías que vengan calorifugados desde fábrica será responsabilidad del fabricante que el aislamiento térmico colocado cumpla con normativa.

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

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

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

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

Siendo:

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



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://iisado.citnavarra.com/icsv/INUZJG7ZULQVNL54

**Nº: 2024-2262-0**

**Fecha: 2/9/2024**

VISADO

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

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

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

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

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

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

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

### **10.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3**

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

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

#### **Válvulas.**

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

#### **Control de las condiciones termohigrométricas.**

No es objeto de este documento.

#### **Control del agua caliente sanitaria (ACS) centralizada.**

No es objeto de este documento.

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

El conjunto de calderas, al trabajar como un único equipo, no hace falta secuencia. El equipo es modulante para optimizar el punto de trabajo en cada momento.

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

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

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

No es de aplicación.

### **10.5. LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.**

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <br><b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b><br><b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b><br><b>NAVARRA</b><br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | <b>Nº: 2024-2262-0</b><br><b>Fecha: 2/9/2024</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>VISADO</b>                                    |

Los elementos consumidores de gas natural son 3 calderas idénticas con las siguientes características:

| Marca | Modelo         | Potencia (kW) | Consumo (Nm³/h) |
|-------|----------------|---------------|-----------------|
| HOVAL | ULTRAGAS 2-500 | 449           | 41,65           |

Total: 124,9 Nm³/h

Por tanto, no hay aumento de consumo con respecto a proyecto.

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

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

Las actuales calderas tienen un rendimiento del 83% a plena potencia. El conjunto propuesto tiene un rendimiento mínimo del 98,1% en el peor de los casos, lo que supone un ahorro mínimo del 15,1%, sin tener en cuenta la estacionalidad, que se dispararía hasta el 24,8%.

11. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3

11.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.

11.1.1. SALA DE MÁQUINAS.

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

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

11.1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA SALA DE MÁQUINAS.

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

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

SALA DE MÁQUINAS.

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONAS AJENA AL SERVICIO.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

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

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

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
| <br><b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b><br><b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b><br><b>NAVARRA</b><br><a href="http://iisado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://iisado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | <b>Nº: 2024-2262-0</b><br>Fecha: 2/9/2024 | <b>VISADO</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |               |

2. Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado, de baja resistencia mecánica, en comunicación directa a una zona exterior o patio descubierto de dimensiones mínimas 2 x 2 m.
3. La sección de ventilación y/o la puerta directa al exterior pueden ser una parte de esta superficie. Si la superficie de baja resistencia mecánica se fragmenta en varias, se debe aumentar un 10 % la superficie exigible en la norma con un mínimo de 250 cm<sup>2</sup> por división. Las salas de máquinas que no comuniquen directamente con el exterior o con un patio de ventilación de dimensiones mínimas, lo pueden realizar a través de un conducto de sección mínima equivalente a la del elemento o disposición constructiva anteriormente definido y cuya relación entre lado mayor y lado menor sea menor que 3. Dicho conducto discurrirá en sentido ascendente sin aberturas en su recorrido y con desembocadura libre de obstáculos.

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

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

#### **11.1.1.2. DIMENSIONES DE LAS SALAS DE MÁQUINAS.**

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

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA<br/>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br/>NAVARRA<br/><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a></p> | <p><b>Nº: 2024-2262-0</b><br/>Fecha: 2/9/2024</p> | <p><b>VISADO</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|

### Calderas con quemador de combustión forzada.

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

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

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

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

#### 11.1.1.3. VENTILACIONES DE LA SALA DE MÁQUINAS.

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

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

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

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

#### 11.1.1.4. VENTILACIÓN NATURAL.

La sala de calderas existente cuenta con una ventilación inferior de 12.000 cm<sup>2</sup> y una ventilación superior de 2.000 cm<sup>2</sup> de superficie útil. Dichas ventilaciones son superiores a los valores normativos de 7.071 cm<sup>3</sup> para la ventilación inferior y 1.265 cm<sup>2</sup> para la ventilación superior.

Además, cuenta con un cerramiento de baja de resistencia de 5,45 m<sup>2</sup>, también a los 3,87 m<sup>2</sup> exigibles justificados en la legalización del edificio. **Por tanto, cumplen.**

### 11.2. CHIMENEAS.

#### Tipo.

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

En este caso se introducirá una chimenea de **DN250 realizada PP** con junta por el interior de la actual chimenea de obra.

#### Diseño.

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <br><b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b><br><b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b><br><b>NAVARRA</b><br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | <b>Nº: 2024-2262-0</b><br><b>Fecha: 2/9/2024</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>VISADO</b>                                    |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 11.3. REDES DE TUBERÍAS.

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

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

#### **Válvulas de seguridad.**

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

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

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

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

#### **Dilataciones.**

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA<br/>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br/>NAVARRA<br/><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a></p> | <p><b>Nº: 2024-2262-0</b><br/>Fecha: 2/9/2024</p> | <p><b>VISADO</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|

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

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

#### **Golpe de ariete.**

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

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

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

#### **Filtración.**

Todos los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

Deben llevar filtro los siguientes elementos:

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

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

#### **Tratamiento del agua.**

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

##### **11.3.1. ALIMENTACIÓN.**

El sistema de llenado es existente y no se modifica, tiene un diámetro de **40 mm**.

##### **11.3.2. VACIADO.**

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

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

Para nuestro caso, el vaciado es existente y no se modifica, siendo **el diámetro es de 50 mm**.

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

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citfinavarra.com/es/INIZI3GT2ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

### **11.3.3. EXPANSIÓN.**

Se dota al primario de un vaso de expansión de 150 litros y al secundario de uno de 450 litros.

### **11.4. REDES DE CONDUCTOS**

No se han utilizado plenums para la ventilación.

### **11.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

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

### **11.6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.**

#### **Superficies calientes**

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

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

#### **Tuberías y partes móviles.**

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

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

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

#### **Accesibilidad.**

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

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

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

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

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

#### **Señalización.**

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

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                   |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA<br/>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br/>NAVARRA<br/><a href="http://iisado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://iisado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a></p> | <p><b>Nº: 2024-2262-0</b><br/>Fecha: 2/9/2024</p> | <p><b>VISADO</b></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|

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

### Medición y control.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficientes para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos. Dichos aparatos de medida se situarán en lugares visibles, fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento y el tamaño de sus escalas será suficiente para que la lectura pueda realizarse sin esfuerzo.

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

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

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

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

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

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA<br/>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br/>NAVARRA<br/><a href="http://isado.citnavarra.com/ics/INIZI3GTUL.QVNL54">http://isado.citnavarra.com/ics/INIZI3GTUL.QVNL54</a></p> | <p>Nº: 2024-2262-0<br/>Fecha: 2/9/2024</p> | <p>VISADO</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|

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

### **12.1. CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO Y DE LA ACOMETIDA.**

El combustible empleado es el existente, Gas Natural.

### **12.2. GRADO DE GASIFICACIÓN DE LOS LOCALES.**

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

| Denominación  | Potencia total<br>( $P_{iv}$ o $P_{ii}$ ) en kW | P<30 kW<br>Grado 1 | 30<P≤70 kW<br>Grado 2 | P>70 kW<br>Grado 3 |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Sala calderas | 1.347                                           |                    |                       | X                  |

### **12.3. ACOMETIDA (UNE 60670-4).**

Es existente.

### **12.4. SISTEMA DE REGULACIÓN Y DE MEDIDA (UNE 60670-4).**

Existe una ERM para 100 Nm<sup>3</sup>/h de capacidad, que no se modifica.

### **12.5. RED EN BAJA PRESIÓN.**

A la salida del armario de regulación la presión del Gas es de 500 mm.c.d.a.

### **12.6. DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE GAS A ABONADOS.**

Como ya se ha mencionado antes, la tubería es existente y de acero según norma UNE 36864 para tubos soldados longitudinalmente y normas UNE-EN 10220 para tubos de acero sin soldadura. Todas las uniones, reducciones y demás derivaciones y cambios de dirección mediante soldadura, estarán realizados en acero compatible con el tipo a unir según especificaciones de la norma UNE EN 10242.

Para los tramos que se modifiquen el cálculo de los diámetros ha sido realizado con la fórmula de Renouard lineal.

### **12.7. PRUEBAS, AJUSTE Y EQUILIBRADO**

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

#### **12.7.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD.**

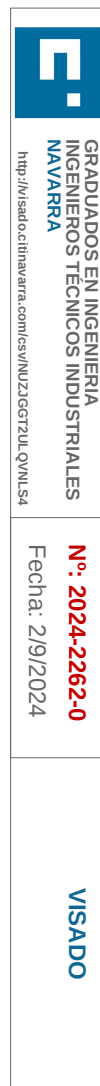
Antes de la puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas de igual o menos presión a 5 bar se deben realizar las pruebas de estanqueidad específicas y con resultado satisfactorio. Se excluyen los tramos de conexión y a los propios aparatos.

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

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

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

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



| Presión de operación<br>MOP<br>(bar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Presión de prueba<br>(bar) | Tiempo de prueba<br>(minutos) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| $2 < \text{MOP} \leq 5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $>1,40 \text{ MOP}^{1)}$   | 60 <sup>1)</sup>              |
| $0,1 < \text{MOP} \leq 2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $>1,75 \text{ MOP}^{2)}$   | 30                            |
| $\text{MOP} \leq 0,1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $>2,50 \text{ MOP}^{3)}$   | 15 <sup>3)</sup>              |
| <p>1) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 10 bar, clase 1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo el mismo rango y características.</p> <p>El tiempo de prueba se puede reducir a 30 min en tramos inferiores a 20 m en instalaciones individuales.</p> <p>2) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 6 bar, clase 1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo el mismo rango y características.</p> <p>3) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 1 bar, clase 1, diámetro 100mm o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo el mismo rango y características. Cuando la prueba se realice con una presión de hasta 0,05 bar, ésta se debe verificar con un manómetro de columna de agua en forma de U con escala <math>\pm 500 \text{ mca}</math> como mínimo o cualquier otro dispositivo, con escala adecuada, que cumpla el mismo fin.</p> |                            |                               |

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

#### 12.7.2. PUESTA EN SERVICIO.

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

- Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.
- Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o pendientes de poner en marcha.
- Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso más general deben ser: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, las instalaciones individuales que sean objeto de puesta en servicio.

La operación de purgado se realizará con las precauciones necesarias para darla por acabada sin la existencia de mezcla aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

#### 12.7.3. APARATOS A GAS.

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

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/INUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

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

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

| Comprobaciones a realizar                                                   | Aparatos a gas<br>(Tipos según UNE-CR 1749)            |                                                                                   |                                                   |       |                                                     |              |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|
|                                                                             | Aparatos de circuito abierto no conducidos<br>(tipo A) |                                                                                   |                                                   |       | Aparatos de circuito abierto conducidos<br>(tipo B) |              | Aparatos de circuito estanco<br>(tipo C) |
|                                                                             | Cocinas encimeras y hornos <sup>1)</sup>               | Vitrocerámica de fuegos cubiertos y generadores de aire caliente según UNE-EN 525 | Aparatos suspendidos de calefacción por radiación | Otros | Tiro Natural                                        | Tiro Forzado |                                          |
| Correcto montaje del aparato                                                | SI                                                     | SI                                                                                | SI                                                | SI    | SI                                                  | SI           | SI                                       |
| Estanqueidad de la conexión del aparato                                     | SI                                                     | SI                                                                                | SI                                                | SI    | SI                                                  | SI           | SI                                       |
| Análisis de los productos de la combustión                                  | NO                                                     | SI                                                                                | NO                                                | NO    | SI                                                  | SI           | SI                                       |
| Medición del CO-ambiente                                                    | NO                                                     | NO                                                                                | SI                                                | NO    | NO                                                  | NO           | NO                                       |
| Tiro del conducto de evacuación                                             | NO                                                     | NO                                                                                | NO                                                | NO    | SI                                                  | NO           | NO                                       |
| 1) Se incluyen tanto hornos independientes como hornos solidarios a cocina. |                                                        |                                                                                   |                                                   |       |                                                     |              |                                          |

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

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

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

#### 12.7.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD

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

- No fumar durante los trabajos.
- No efectuar trabajos en presencia de fuegos, hogares encendidos o focos calientes, en los locales donde se trabaje.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

**Nº: 2024-2262-0**

Fecha: 2/9/2024

**VISADO**

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

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

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

### **13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

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

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

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

#### **13.1. CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.**

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

#### **13.2. CUADROS ELÉCTRICOS.**

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

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

#### **14.1. PRUEBAS.**

Los equipos y en general las instalaciones deben ser sometidas a pruebas tales que garanticen el buen servicio de las mismas, tanto individualmente como del conjunto de las mismas si fuera necesario. Dichas pruebas tienen como objetivo determinar la bonanza de la instalación y su



grado de ajuste a las prescripciones del fabricante y del proyecto. Marcado este criterio se pueden establecer los siguientes tipos de pruebas, **a realizar por la empresa instaladora:**

#### Equipos:

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

#### Tuberías de agua:

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

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

- Preparación y limpieza de redes de tuberías. Indicando el método y los productos de limpieza utilizados.
- Prueba preliminar de estanqueidad, realizada a baja presión y salvo que en el pliego de condiciones se indique lo contrario, utilizando agua.
- Prueba de resistencia mecánica, siendo como mínimo la presión de prueba será igual a:

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

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

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

#### Pruebas de libre dilatación:

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

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

#### Chimeneas:

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

#### Pruebas finales:

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

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

**14.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.**

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

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

**14.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

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

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

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

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

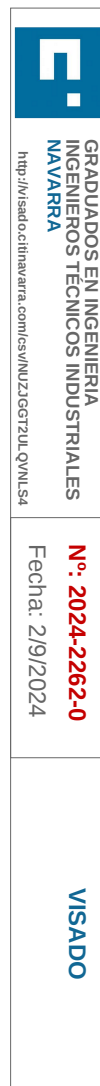
Para las instalaciones de calefacción las operaciones mínimas serán:

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

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

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

| Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad. |                                                                       | PERIODICIDAD |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                            |                                                                       | >70 kW       |
| <b>5</b>                                                   | Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas | 2t           |
| <b>6</b>                                                   | Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea | 2t           |
| <b>7</b>                                                   | Limpieza del quemador de la caldera                                   | m            |



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

**S:** una vez cada semana.

**S\*:** Estas operaciones podrán realizarse por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor.

**m:** una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

**t:** una vez por temporada (año).

**2 t:** dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de 2 meses entre ambas.

## 16. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

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

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

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

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

**Nº: 2024-2262-0**  
Fecha: 2/9/2024

**VISADO**

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

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

## 17. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).

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

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

- Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de calor en comparación con la demanda térmica a satisfacer por la instalación.  
En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el rendimiento a potencia útil nominal tendrá un valor no inferior al 80 por ciento. Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de calor no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema o demanda térmica del edificio.
- Bombas de circulación.
- Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.
- Emisores.
- Sistema de regulación y control.
- Sistema de evacuación de gases de la combustión.
- Verificación del correcto funcionamiento del quemador de la caldera, de que el combustible es el establecido para su combustión por el quemador y, en el caso de biocombustibles sólidos recogidos en la norma UNE-EN 14961, que se corresponden con los establecidos por el fabricante del generador de calor.
- Instalación de energías renovables y cogeneración, en caso de existir, y su aportación en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción, y la contribución solar mínima en la producción de agua caliente sanitaria.
- Para instalación de potencia útil nominal superior que 70 kW, verificación de los resultados del programa de gestión energética que se establece en la IT.3.4, para verificar su realización y la evolución de los resultados.

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

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

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

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

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada por la IT.1 del RITE.



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**

http://i/sado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54

**Nº: 2024-2262-0**

Fecha: 2/9/2024

**VISADO**

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

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

### 18. CONCLUSIÓN.

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

Pamplona, agosto de 2024

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Juan Aiciondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

|                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                               |
| GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citfinavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54">http://isado.citfinavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54</a> |
| Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024                                                                                                                                                            |
| VISADO                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

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

1. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA

FORMATO A1

PROYECTO:  
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:  
DIRECCIÓN:

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

RESULTADOS:

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

NORMA DE CALIDAD:

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

2. INFORME TÍPICO DEL ENSAYO DE PRESIÓN

FORMATO B1

PROYECTO:  
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:  
DIRECCIÓN:

SISTEMA ENSAYADO:  
SECCIÓN DEL SISTEMA ENSAYADO:  
INSTALACIÓN ENSAYADA:  
TIPO DE ENSAYO (HIDRAÚLICO O NEUMÁTICO):  
EQUIPO UTILIZADO:  
PRESIÓN DE ENSAYO (Bar):  
PERIODO DE TIEMPO (h):  
PRESIÓN DE TRABAJO (bar):  
TEMPERATURA (°C):

RESULTADOS:

OBSERVACIONES:

NORMA DE CALIDAD:

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citfinavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

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

FORMATO C1

PROYECTO:  
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:  
DIRECCIÓN:

SISTEMA LIMPIADO CON AGUA A PRESIÓN:  
NÚMERO DE SECCIÓN:  
INSTALACIÓN LIMPIADA CON AGUA A PRESIÓN:  
INSTALACIÓN NÚMERO:  
REFERENCIA DE LA METODOLOGÍA:  
DETALLES DE LA LIMPIEZA QUÍMICA APLICADA:  
(DETALLES DE LA DOSIFICACIÓN):  
INTRODUCCIÓN:  
COMENTARIOS:

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

4. INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO

FORMATO D1

PROYECTO:

DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:

DIRECCIÓN:

SISTEMA O INSTALACIÓN:

BOMBAS:

COMPROBADO QUE:-

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

OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR

BOMBAS ACCIONADAS POR CORREA:

COMPROBADO QUE:-

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

OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citfinavarra.com/icsv/INUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

5. INFORME TÍPICO DE ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO

FORMATO D1

BOMBAS ACCIONADAS POR CORREA:

- G. LAS EMPAQUETADURAS, CUANDO SE MONTEN, SON CORRECTAMENTE ESTANCAS Y LAS TUERCAS DE LA EMPAQUETADURA ESTÁN APRETADAS CON LA MANO, PENDIENTES DE AJUSTAR PARA EL ADECUADO NIVEL DE GOTEO DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA:
- H. LOS PROTECTORES DE LA TRANSMISIÓN SE HAN FIJADO CON SEGURIDAD, CON ACCESO DESPONIBLE PARA LAS LECTURAS DEL TACÓMETRO Y LOS CAMBIOS DE LAS CORREAS DE TRANSMISIÓN:

OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

6. INFORME TÍPICO DE TERMINACIÓN ESTÉTICA

FORMATO E1

PROYECTO:  
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:  
DIRECCIÓN:

INFORMES DE LOS ENSAYOS:

CONFIRMACIÓN DE CUMPLIMENTADO DE LOS FORMATOS A-D

FORMATO A1  
ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA

FORMATO B1  
ENSAYO DE PRESIÓN

FORMATO C1  
SISTEMA DE LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN

FORMATO D1  
ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

7. INFORME TÍPICO DE PUESTA EN SERVICIO

FORMATO F1

PROYECTO:  
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:  
DIRECCIÓN:

SISTEMA O INSTALACIÓN:  
BOMBAS:

OK/X COMENTARIOS/REFERENCIAS A SEGUIR

COMPROBADO QUE:-

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

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citfinavarra.com/icsv/INUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

8. INFORME TÍPICO DE EQUILIBRADO FORMATO G1

PROYECTO:  
DIRECCIÓN:  
  
NOMBRE DEL CLIENTE:  
DIRECCIÓN:

REF:

| VALORES CALCULADOS PARA EL PASO PREVIO A LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS DE EQUILIBRADO |      |        |          |        | VALORES MEDIDOS |        |            |          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|----------|--------|-----------------|--------|------------|----------|---------------|
| Nº DE REF                                                                                           | TIPO | TAMAÑO | POSICIÓN | CAUDAL | Nº CAUDAL       | CAUDAL | $\Delta p$ | POSICIÓN | OBSERVACIONES |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 1º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 2º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 1º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 2º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 1º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 2º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 1º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 2º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 1º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 2º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 1º              |        |            |          |               |
|                                                                                                     |      |        |          |        | 2º              |        |            |          |               |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isad4.com/navarra.com/icsv/NUZJGGTULQYNLS4>  
FICHA: 2/9/2024  
Nº: 2024-2262-0  
VISADO

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

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

PROYECTO:  
DIRECCIÓN:

REF:

NOMBRE DEL CLIENTE:  
DIRECCIÓN:

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

**GENERALIDADES**

**COMPROBACIÓN DE LO SIGUIENTE:**

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

**ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y CABLEADO**

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

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

**ACTUADORES**

**SE COMPRUEBA LO SIGUIENTE:**

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://iisado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

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

TRANSMISORES

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

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

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

☐

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

☐

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

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG72ULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG72ULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

ANEJO: CÁLCULOS

Referencia: Dirección:  
Localidad: A la atención de:  
Fecha: €/Total:

Página 1 de 1

**SEDICAL - INTERCAMBIADORES UFP-102SE/125 LH49 IG - PN 10**

| Datos generales                             |          | Foco caliente                       | Foco frío    |
|---------------------------------------------|----------|-------------------------------------|--------------|
| Potencia de intercambio                     | kW       | 1.365,8                             |              |
| Fluido                                      |          | Agua                                | Agua         |
| Caudal                                      | l/h      | 60.034,81                           | 59.906,99    |
| Temperatura de entrada                      | °C       | 80,0                                | 55,0         |
| Temperatura de salida                       | °C       | 60,0                                | 75,0         |
| Pérdida de carga máxima / calculado         | kPa      | 50,0 / 19,57                        | 20,0 / 19,51 |
| Dif. temp. logarítmica media                | °C       | 5,00                                |              |
| Propiedades termodinámicas                  |          | Foco caliente                       | Foco frío    |
| Densidad                                    | kg/m³    | 978,09                              | 980,87       |
| Calor específico                            | kJ/kg·K  | 4,19                                | 4,18         |
| Conductividad térmica                       | W/m·K    | 0,66                                | 0,66         |
| Viscosidad media                            | mPa·s    | 0,43                                | 0,46         |
| Viscosidad pared                            | mPa·s    | 0,46                                | 0,43         |
| Datos técnicos del intercambiador           |          |                                     |              |
| Nº de placas                                |          | 125                                 |              |
| Agrupamiento                                |          | 1x62 / 1x62                         |              |
| Tipo de estampación                         |          | LH 49                               |              |
| Superficie intercambio efectiva             | m²       | 49,20                               |              |
| Coef. global transmisión (requerido/limpio) | W/(m²·K) | 5.546,77 / 5.965,44                 |              |
| Factor de ensuciamiento                     | m²·K/kW  | 0,0127                              |              |
| Sobredimensionamiento                       | %        | 7,55                                |              |
| Presión máxima de diseño / test             | bar (g)  | 10,0 / 14,3                         |              |
| Temperatura máxima de diseño                | °C       | 85                                  |              |
| Acorde a normativa                          |          | DEP 2014/68/UE                      |              |
| Materiales                                  |          |                                     |              |
| Material del bastidor / tornillos           |          | 1.0045 / Acero cincado 8.8          |              |
| Material de las placas / grosor             |          | AISI-316L / 0.4 mm                  |              |
| Material de las juntas                      |          | Nitrilo                             |              |
| Material conexiones foco caliente           |          | Forro de goma                       |              |
| Material conexiones foco frío               |          | Forro de goma                       |              |
| Situación conexiones                        |          | F1 - F4                             | F3 - F2      |
| Diámetro de las conexiones                  |          | DN 100                              |              |
| Tipo de intercambiador / Max.               |          | ⚠ IG - PN 10 / Max. 168 Placas      |              |
| Especificaciones de pintura                 |          | ISO12944 C2 RAL 5010                |              |
| Largo, alto, ancho y peso                   |          | 1034 mm / 1494 mm / 480 mm / 348 kg |              |
| Precio                                      | €        |                                     |              |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isadk.cifhnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

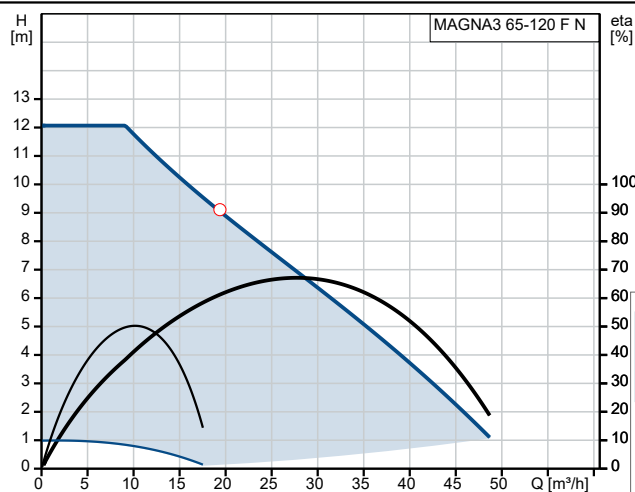
Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

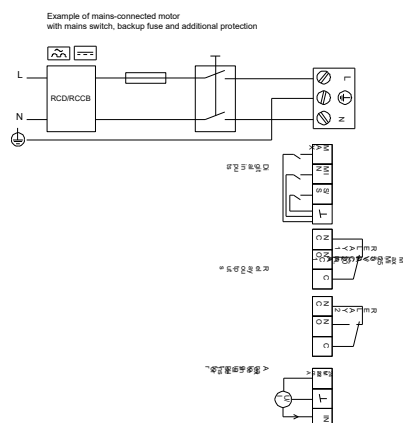
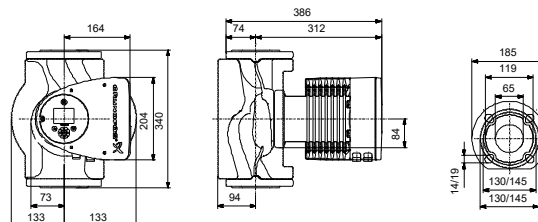
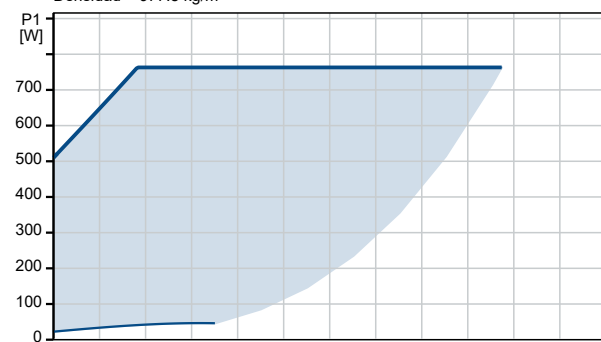
\* ⚠ Advertencia: Componente no estándar

**Datos:**

| Descripción                                        | Valor                                    |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Información general:</b>                        |                                          |
| Producto::                                         | MAGNA3 65-120 F N                        |
| Código::                                           | 97924365                                 |
| Número EAN::                                       | 5710626494415                            |
| Precio:                                            |                                          |
| <b>Técnico:</b>                                    |                                          |
| Caudal nominal:                                    | 25.76 m³/h                               |
| Altura nominal:                                    | 7.388 m                                  |
| Altura máxima:                                     | 120 dm                                   |
| Clase TF:                                          | 110                                      |
| Approvals:                                         | CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSE,RCM,UkrSEPRO |
| Homologaciones para agua potable:                  | WRAS, ACS, UBA                           |
| Modelo:                                            | E                                        |
| <b>Materiales:</b>                                 |                                          |
| Cuerpo hidráulico:                                 | Acero inoxidable                         |
| Carcasa de la bomba:                               | EN 1.4308                                |
| Carcasa de la bomba:                               | ASTM A351-CF8                            |
| Impulsor:                                          | Composite                                |
| <b>Instalación:</b>                                |                                          |
| Rango de temperaturas ambientes:                   | 0 .. 40 °C                               |
| Presión de trabajo máxima:                         | 10 bar                                   |
| Tipo de conexión:                                  | DIN                                      |
| Tamaño de la conexión:                             | DN 65                                    |
| Presión nominal para la conexión:                  | PN 6/10                                  |
| Longitud puerto a puerto:                          | 340 mm                                   |
| <b>Líquido:</b>                                    |                                          |
| Líquido bombeado:                                  | Agua                                     |
| Rango de temperatura del líquido:                  | -10 .. 110 °C                            |
| Temperatura del líquido durante el funcionamiento: | 70 °C                                    |
| Densidad:                                          | 977.8 kg/m³                              |
| <b>Datos eléctricos:</b>                           |                                          |
| Potencia de entrada máxima - P1:                   | 763 W                                    |
| P1 min.:                                           | 16 W                                     |
| Frecuencia de red:                                 | 50 / 60 Hz                               |
| Tensión nominal:                                   | 1 x 230 V                                |
| Minimum current consumption:                       | 0.18 A                                   |
| Consumo de intensidad máximo:                      | 3.45 A                                   |
| Grado de protección (IEC 34-5):                    | X4D                                      |
| Clase de aislamiento (IEC 85):                     | F                                        |
| <b>Otros:</b>                                      |                                          |
| Energía (EEI):                                     | 0.17                                     |
| Peso neto:                                         | 22.4 kg                                  |
| Peso bruto:                                        | 24.3 kg                                  |
| Volumen de transporte:                             | 0.057 m³                                 |
| VVS danés n.º:                                     | 380984612                                |
| RSK sueco n.º:                                     | 5803232                                  |
| NRF noruego n.º:                                   | 9042752                                  |
| País de origen.:                                   | DE                                       |
| Tarifa personalizada n.º:                          | 84137030                                 |
| Environmental approvals:                           | CN ROHS,WEEE                             |



Líquido bombeado = Agua  
Temperatura del líquido durante el funcionamiento = 70 °C  
Densidad = 977.8 kg/m³



|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cs/NUZJG72ULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cs/NUZJG72ULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

## DOCUMENTACIÓN ANEJA

**Hoval UltraGas® 2 (125-1550)**

*Caldera de condensación a gas de pie*

- Caldera de condensación a gas de pie
- Para la combustión de:
  - Gas natural E
  - Gas natural E con un contenido de hidrógeno (H2) de hasta el 20%
  - Propano según DIN 51662
  - Biometano según EN 16723
- Cámara de combustión en acero inoxidable
- Máxima condensación de los gases de combustión mediante superficies de calentamiento secundarias fabricadas con tubos híbridos de acero inoxidable y aluminio **TurboFer®**.
- Lado de gases de combustión: acero inoxidable/aluminio; Lado del agua: acero inoxidable.
- Aislamiento térmico en lana de roca mineral.
- Sonda de presión de agua:
  - Cumple la función de limitador de presión mínima y máxima.
  - Cumple la función de protección contra el nivel bajo de agua.
- Sonda de temperatura de los gases de combustión con función de limitador de la temperatura de los gases de combustión.
- Quemador de premezcla
  - con ventilador y venturi
  - funcionamiento modulante
  - encendido automático
  - control de llama por ionización
  - vigilancia de la presión de gas
- Caldera de gas totalmente carenada en chapa de acero termo-lacada roja.
- Conexiones traseras que incluyen contrabridas, tornillos y juntas para:
  - impulsión
  - retorno – alta temperatura
  - retorno – baja temperatura
- Los modelos *UltraGas® 2 (300-1550)*: incluyen conexión compensador del tubo de gas.
- Regulación *TopTronic® E* integrada.
- Posibilidad de conexión de una electroválvula de gas externa, con salida de señal de alarma.

**Controlador TopTronic® E**

*Panel de control*

- Pantalla táctil en color de 4,3"
- Interruptor de bloqueo de la caldera para interrumpir el funcionamiento
- Indicador luminoso de avería

*Módulo de control TopTronic® E*

- Concepto de manejo sencillo e intuitivo
- Indicación de los estados de funcionamiento más importantes
- Pantalla de inicio configurable
- Selección del modo de funcionamiento
- Programas diario y semanal configurables
- Manejo de todos los módulos Hoval Can bus conectados
- Asistente de puesta en marcha
- Función de servicio y mantenimiento
- Gestión de mensajes de avería
- Función de análisis
- Visualización de la meteorología (Con la opción *HovalConnect*)
- Adaptación de la estrategia de calefacción en función de la prevision meteorológica (Con la opción *HovalConnect*)



**Modelos**

| UltraGas® 2 tipo | Potencia calorífica nominal a 50/30 °C - kW |
|------------------|---------------------------------------------|
| (125)            | 25-126                                      |
| (150)            | 35-151                                      |
| (190)            | 38-191                                      |
| (230)            | 51-233                                      |
| (300)            | 58-299                                      |
| (350)            | 70-352                                      |
| (400)            | 69-399                                      |
| (450)            | 77-451                                      |
| (500)            | 77-491                                      |
| (620)            | 136-622                                     |
| (700)            | 146-703                                     |
| (800)            | 166-804                                     |
| (1000)           | 205-999                                     |
| (1100)           | 229-1112                                    |
| (1300)           | 269-1320                                    |
| (1550)           | 324-1550                                    |
| H (700)          | 146-703                                     |
| H (1100)         | 229-1112                                    |
| H (1550)         | 324-1550                                    |

*Módulo básico TopTronic® E generador de calor (TTE-WEZ)*

- Funciones de control integradas para
  - 1 circuito de calefacción con válvula de 3 vías mezcladora
  - 1 circuito de calefacción directo
  - 1 circuito de carga de ACS
  - gestión bivalente y en cascada

- Sonda exterior
- Sonda de inmersión (sonda de calor)
- Sonda de contacto (sonda de impulsión)
- Kit de enchufes básicos RAST 5

*Opciones para el controlador TopTronic® E*

- Se puede ampliar con un máximo de un módulo de expansión:
  - módulo de expansión del circuito de calefacción o
  - módulo de expansión de la contabilización de calor o
  - modulo expansión universal
- Puede conectarse en red un total de hasta 16 módulos reguladores:
  - módulo circuito calefacción/agua caliente sanitaria
  - módulo solar
  - módulo de acumulación de inercia
  - módulo de medición

**Certificado CE**

CE product ID No. UltraGas® 2 (125-1550) CE-0085DL0175

*Número de módulos que pueden ser instalados adicionalmente en el generador de calor UltraGas® 2 (125-230)*

- 1 módulo de expansión y 1 módulo de regulación o
- 2 módulos de regulación

*UltraGas® 2 (300-500):*

- 3 módulos de regulación / módulos de expansión

*UltraGas® 2 (620-1550):*

- 4 módulos de regulación / módulos de expansión

**Nota**

¡Como máximo puede conectarse 1 módulo de expansión al módulo básico del generador de calor TTE-WEZ!

Es necesario pedir un juego de conectores adicionales para utilizar las funciones del controlador ampliadas.

**para mayor información sobre el TopTronic® E ver «Regulación»**

*Opcional*

- cajón neutralización
- Inter-acumulador de ACS

*Suministro*

- Caldera, carenado y aislamiento embalados y entregados por separado

*A montar por el instalador in situ*

- Montaje del aislamiento, carenado y panel de control
- Montaje de los pies de la caldera

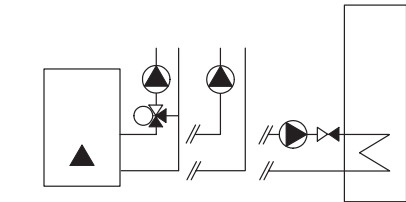


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJGGCULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/8/2024

VISADO

Caldera de condensación a gas de pie



**Licencias Calderas**  
CE product ID N°  
Ultragas® 2 (125-1550) CE-0085DL0175

**Hoval UltraGas® 2 (125-1550)**  
Caldera de condensación a gas de pie con control Hoval TopTronic® E incorporado

- Funciones de control integradas para
- 1 circuito de calefacción con mezclador
  - 1 circuito de calefacción directo
  - 1 circuito de carga de agua caliente sanitaria
  - gestión bivalente y en cascada
- Se puede ampliar opcionalmente con un máx. de 1 módulo de expansión:
- módulo de expansión del circuito de calefacción o
  - módulo de expansión de contabilidad de calor o
  - módulo universal
- Opcionalmente puede conectarse en red con un total de hasta 16 módulos de control (incluyendo módulo solar)

Caldera de acero con regulación TopTronic® E, hogar de combustión de acero inoxidable. Superficies de calefacción secundarias fabricadas con tubos compuestos de acero inoxidable híbrido TurboFer®. Quemador de premezcla con ventilador. Quemador modulante.

**Entrega**  
Caldera, carenado y aislamiento térmico embalados por separado

| UltraGas® 2 tipo | Potencia calorífica nominal a 50/30 °C kW <sup>1)</sup> | Presión de funcionamiento bar |
|------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|
| (125)            | 25-126                                                  | 6                             |
| (150)            | 35-151                                                  | 6                             |
| (190)            | 38-191                                                  | 6                             |
| (230)            | 51-233                                                  | 6                             |
| (300)            | 58-299                                                  | 6                             |
| (350)            | 70-352                                                  | 6                             |
| (400)            | 69-399                                                  | 6                             |
| (450)            | 77-451                                                  | 6                             |
| (500)            | 77-491                                                  | 6                             |
| (620)            | 136-622                                                 | 6                             |
| (700)            | 146-703                                                 | 6                             |
| (800)            | 166-804                                                 | 6                             |
| (1000)           | 205-999                                                 | 6                             |
| (1100)           | 229-1112                                                | 6                             |
| (1300)           | 269-1320                                                | 6                             |
| (1550)           | 324-1550                                                | 6                             |

<sup>1)</sup> kW = rango de modulación

Nº pieza

- 7018 911
- 7018 912
- 7018 913
- 7018 914
- 7018 823
- 7018 824
- 7018 825
- 7018 125
- 7018 826
- 7018 848
- 7018 869
- 7018 841
- 7018 842
- 7018 843
- 7018 891
- 7018 892

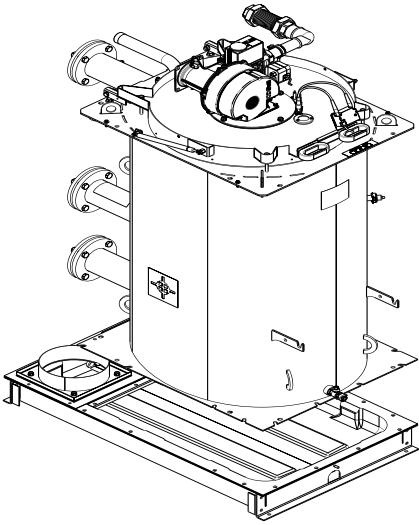


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Caldera de condensación a gas de pie  
(instalación por partes)



Hoval UltraGas® 2 (125-1550)  
(instalación por partes)

Caldera simple (UltraGas® 2 125-1550 kW), que incorpora un regulador Hoval TopTronic® E para su instalación por partes.  
Montado in situ por el instalador.

| UltraGas® 2<br>tipo | Potencia calorífica<br>nominal<br>50/30 °C<br>kW <sup>1)</sup> | Presión de<br>funcionamiento<br>bar |
|---------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| (125)               | 25-126                                                         | 6                                   |
| (150)               | 35-151                                                         | 6                                   |
| (190)               | 38-191                                                         | 6                                   |
| (230)               | 51-233                                                         | 6                                   |
| (300)               | 58-299                                                         | 6                                   |
| (350)               | 70-352                                                         | 6                                   |
| (400)               | 78-399                                                         | 6                                   |
| (450)               | 77-451                                                         | 6                                   |
| (500)               | 77-491                                                         | 6                                   |
| (620)               | 136-622                                                        | 6                                   |
| (700)               | 146-703                                                        | 6                                   |
| (800)               | 166-804                                                        | 6                                   |
| (1000)              | 205-999                                                        | 6                                   |
| (1100)              | 229-1112                                                       | 6                                   |
| (1300)              | 269-1320                                                       | 6                                   |
| (1550)              | 324-1550                                                       | 6                                   |

<sup>1</sup> kW = rango de modulación

Caldera de condensación a gas de pie  
(diseño alta presión)

Hoval UltraGas® 2 H (700,1550)  
(diseño alta presión)

Caldera de condensación a gas según **diseño alta presión**  
(presión de funcionamiento 10 bar)

Periodo de entrega aproximado 8 semanas

| UltraGas® 2<br>tipo | Potencia calorífica<br>nominal<br>50/30 °C<br>kW <sup>1)</sup> | Presión de<br>funcionamiento<br>bar |
|---------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| H (700)             | 146-703                                                        | 10                                  |
| H (1100)            | 229-1112                                                       | 10                                  |
| H (1550)            | 324-1550                                                       | 10                                  |

<sup>1</sup> kW = rango de modulación

**Versión propano**  
bajo petición



**Sonda de impulsión del sistema**  
para su instalación en el manguito del conector de impulsión Rp 1/4" para regular la temperatura de impulsión.

Se recomienda la instalación del sonda de impulsión del sistema para un control óptimo de la temperatura.

Nº pieza

7018 909  
7018 910  
7018 929  
7018 930  
7018 816  
7018 817  
7018 818  
7018 124  
7018 849  
7018 864  
7018 865  
7018 854  
7018 855  
7018 856  
7018 899  
7018 900

7018 065  
7018 776  
7018 777

6053 398

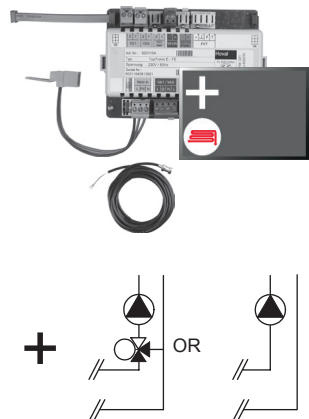


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54>

**Nº: 2024-2262-0**  
Fecha: 2/9/2024

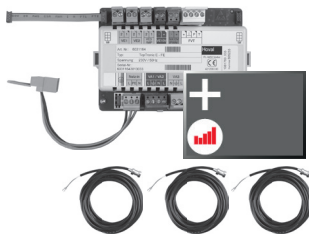
**VISADO**

Ampliaciones del modulo TopTronic® E  
del generador de calor. Módulo básico  
TopTronic® E



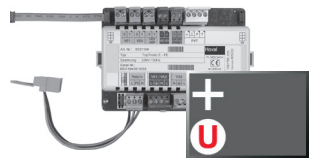
**Módulo de expansión TopTronic® E  
circuito de calefacción TTE-FE HK**  
Ampliación de las entradas y salidas del  
módulo básico generador de calor o del  
circuito de calefacción/agua caliente sanitaria,  
para implementar las siguientes funciones:  
- 1 circuito de calefacción/refrigeración directo  
o  
- 1 circuito de calefacción/refrigeración con  
mezclador  
Compuesto por:  
- Accesorios de montaje  
- 1 sonda de contacto  
ALF/2P/4/T, L = 4.0 m  
- Kit básico de enchufes módulo FE

**Aviso**  
¡Es posible que haya que pedir el kit de  
enchufes suplementario para realizar  
funciones diferentes a las estándar!



**Módulo de expansión TopTronic® E de  
circuito calefacción incluido el contador de  
energía  
TTE-FE HK-EBZ**  
Ampliación a las entradas y salidas del módulo  
básico generador de calor o del circuito de  
calefacción/agua caliente sanitaria para  
implementar las siguientes funciones:  
- 1 circuito de calefacción/refrigeración directo  
o  
- 1 circuito de calefacción/refrigeración con  
mezclador  
Incluye el contador energético, en cada caso  
compuesto por:  
- Accesorios de montaje  
- 3 sondas de contacto  
ALF/2P/4/T, L = 4.0 m  
- Kit de enchufes módulo FE

**Aviso**  
Los sondas de caudal adecuados (sondas  
de pulso) deben ser proporcionados in situ.



**Módulo de expansión TopTronic® E  
Universal TTE-FE UNI**  
Ampliación de las entradas y salidas de un  
modulo regulador (módulo básico generador  
de calor, circuito de calefacción/agua caliente  
sanitaria, módulo solar, módulo de buffer) para  
implementar varias funciones  
Compuesto por:  
- Accesorios de montaje  
- Kit de enchufes módulo FE

**Para más información**  
ver "Controles" - Hoval TopTronic® E  
capítulo "ampliaciones del módulo".

**Aviso**  
Consulte la Tecnología del Sistema Hoval  
para saber qué funciones y disposiciones  
hidráulicas pueden implementarse.

Nº pieza

6034 576

6037 062

6034 575



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Accesorios para TopTronic® E

Nº pieza



**Kit de enchufes suplementarios**  
para el módulo básico generador de calor TTE-WEZ  
para módulos de control y módulo de expansión  
TTE-FE HK

6034 499  
6034 503



**Módulos de control TopTronic® E**  
TTE-HK/WW Circuito de calefacción TopTronic® E/  
módulo de agua caliente sanitaria  
TTE-SOL Módulo solar TopTronic® E  
TTE-PS Módulo de inercia TopTronic® E  
TTE-MWA Módulo de medición TopTronic® E

6034 571  
6037 058  
6037 057  
6034 574



**Módulos de control de zonas TopTronic® E**  
TTE-RBM Módulos de control de zonas  
easy white  
comfort white  
comfort black

6037 071  
6037 069  
6037 070



**Paquete de idiomas ampliado TopTronic® E**  
se necesita una tarjeta SD por módulo de control.  
Consta de los siguientes idiomas:  
HU, CS, SL, RO, PL, TR, ES, HR, SR, JA, DA

6039 253



**HovalConnect**  
HovalConnect LAN  
HovalConnect WLAN  
HovalConnect Modbus  
HovalConnect KNX

6049 496  
6049 498  
6049 501  
6049 593

**Módulos de interfaz TopTronic® E**  
Módulo GLT 0-10 V

6034 578



**Carcasa mural TopTronic® E**  
WG-190 Carcasa de pared pequeña  
WG-360 Carcasa de pared mediana  
WG-360 BM Carcasa de pared mediana con módulo  
de control recortado  
WG-510 Carcasa de pared grande  
WG-510 BM Carcasa de pared grande con módulo  
de control recortado

6052 983  
6052 984  
6052 985  
6052 986  
6052 987



**Sondas TopTronic® E**  
AF/2P/K Sonda exterior  
TF/2P/5/6T Sonda de inmersión, L = 5.0 m  
ALF/2P/4/T Sonda de contacto, L = 4.0 m  
TF/1.1P/2.5S/6T Sonda de colector, L = 2.5 m

2055 889  
2055 888  
2056 775  
2056 776



**Carcasa del sistema**  
Carcasa del sistema 182 mm  
Carcasa del sistema 254 mm

6038 551  
6038 552



**Módulo de sistema SB-SM-BZ1**  
para transmitir un mensaje de funcionamiento y  
avería sin tensión (para los generadores H de 1 etapa/  
modulación)

6048 055



**Interruptor bivalente**  
para varias funciones de desbloqueo  
Interruptor bivalente 1 pieza  
Interruptor bivalente 2 piezas

2056 858  
2056 826

**Para más información**  
véase «Controles»



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citfinavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

**Nº: 2024-2262-0**  
Fecha: 2/9/2024

**VISADO**

Accesorios



**Sonda de impulsión del sistema**  
para instalar en el manguito conector para el control de la temperatura de impulsión

Nº pieza

6053 398



**Termostato de impulsión**  
para calefacción por suelo radiante (1 protector por circuito de calefacción) 15-95 °C, diferencial de 6 K, tubo capilar máx. 700 mm, ajuste (visible desde el exterior) dentro de la tapa de la carcasa.

*Termostato de brida*                      *RAK-TW1000.S*  
Termostato con brida, sin cable ni enchufe

242 902

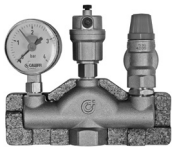
*Termostato de brida*                      *RAK-TW1000.S*  
Termostato con brida,  
con cable (4 m) y enchufe

6033 745



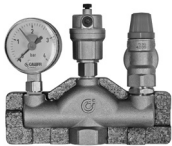
*Termostato de inmersión*   *RAK-TW1000.S SB 150*  
Termostato con vaina ½" - profundidad de inmersión 150 mm, latón niquelado

6010 082



**Kit de seguridad DN 25**  
completo con válvula de seguridad  
DN25 (3 bar) hasta 200 kW  
Manómetro y purgador automático con barrera  
Conexión: 1" de rosca interior

6018 709



**Kit de seguridad DN 32**  
completo con válvula de seguridad  
DN 32 (3 bar), hasta 300 kW  
Manómetro y purgador automático con barrera  
Conexión: 1¼" de rosca interior

6018 710



Tubo de conexión de impulsión

**Tubo de conexión para la impulsión y el retorno**  
Adecuado para máx. 6 bar, con tornillos y tuercas.  
- para su instalación en la ida o en el retorno de alta o retorno de baja temperatura de la caldera Hoval UltraGas® 2.  
- para la instalación de un termostato de seguridad adicional, un presostato de máxima.  
- para la conexión de un vaso de expansión en el retorno.

| Dimensiones | Adecuado para UltraGas® 2 | Conexión  |
|-------------|---------------------------|-----------|
| DN 65       | (125-230)                 | impulsión |
| DN 65       | (125-230)                 | retorno   |
| DN 100      | (300-700)                 | impulsión |
| DN 100      | (300-700)                 | retorno   |
| DN 125      | (800-1100)                | impulsión |
| DN 125      | (800-1100)                | retorno   |
| DN 150      | (1300,1550)               | impulsión |
| DN 150      | (1300,1550)               | retorno   |

6053 408  
6023 108  
6053 409  
6023 110  
6055 078  
6023 112  
6055 079  
6051 680



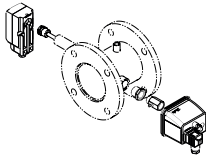
Tubo de conexión de retorno

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cv/INUJZJG7ZULQVNL54>

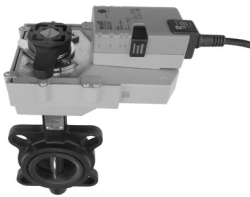
Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Accesorios

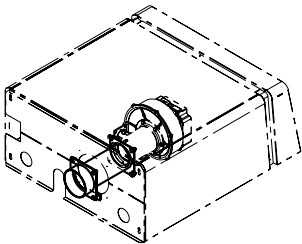


**Kit de seguridad**  
Compatible con el tubo de conexión para cumplir los requisitos de seguridad de la norma EN 12828: > 300 kW o SWKI HE301-01: 70-1000 kW relacionados con la caldera individual  
Compuesto por:  
- presostato de máxima ajustable incl. válvula de bola  
- termostato de seguridad (RAK-ST.131)



**Válvula de mariposa hidráulica**  
para el montaje directo en la impulsión y/o retorno de la caldera.  
Para 24 V, precableada.  
Modo de funcionamiento: continuamente controlada (2.... 10V)

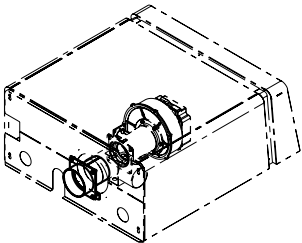
|                         |        |          |
|-------------------------|--------|----------|
| UltraGas® 2 (125-230)   | DN 65  | 6050 605 |
| UltraGas® 2 (300-700)   | DN 100 | 6050 606 |
| UltraGas® 2 (800-1100)  | DN 125 | 6050 607 |
| UltraGas® 2 (1300,1550) | DN 150 | 6051 894 |



**Conexión para entrada de aire de combustión directa**  
No debe combinarse con una compuerta de entrada de aire motorizada

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| UltraGas® 2 (125,150)   | 6052 548 |
| UltraGas® 2 (190,230)   | 6052 550 |
| UltraGas® 2 (300-500)   | 6053 096 |
| UltraGas® 2 (620-700)   | 6053 779 |
| UltraGas® 2 (800-1100)  | 6053 781 |
| UltraGas® 2 (1300,1550) | 6052 844 |

*Recomendación:*  
Si la abertura de aspiración de aire en la fachada está cerca de un lugar sensible al ruido (ventana del dormitorio, terraza, etc.), recomendamos utilizar un silenciador en la entrada directa de aire fresco.



**Conexión para entrada de aire de combustión directa**  
Solo en combinación con una compuerta de entrada de aire motorizada (se pide por separado). También puede utilizarse para crear una cascada de calderas con una chimenea común.

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| UltraGas® 2 (125,150)   | 6052 847 |
| UltraGas® 2 (190,230)   | 6052 848 |
| UltraGas® 2 (300-500)   | 6053 097 |
| UltraGas® 2 (620-700)   | 6053 780 |
| UltraGas® 2 (800-1100)  | 6053 782 |
| UltraGas® 2 (1300,1550) | 6052 849 |

Nº pieza

6051 903

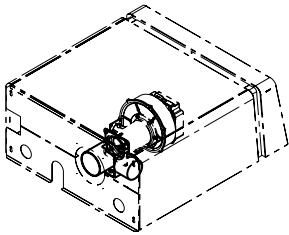


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

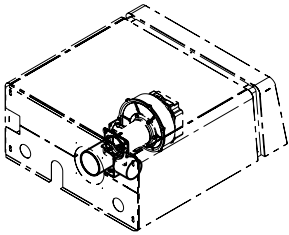
VISADO

Accesorios



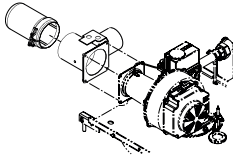
**Compuerta de entrada de aire motorizada DN110**  
para [UltraGas® (125-350),  
UltraGas® 2 (125-500)]  
Para sistemas de calderas en cascada con  
chimenea común.  
Listo para conectar

6015 196



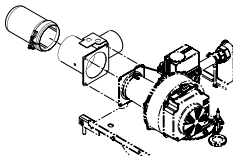
**Compuerta de entrada de aire motorizada DN180**  
para [UltraGas® (400-1550),  
UltraGas® 2 (620-1550)]  
Para sistemas de calderas en cascada con  
chimenea común.  
Listo para conectar

6015 197



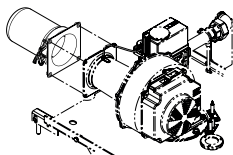
**Filtro de protección de la conexión**  
para UltraGas® 2 (125-500)  
para montaje en la compuerta de entrada de  
aire para filtrar el aire de combustión en la fase  
de construcción  
Tamiz del filtro < 50 µm

6052 151



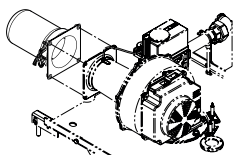
**Filtro de protección de la conexión**  
para UltraGas® 2 (620-1550)  
para montaje en la compuerta de entrada de  
aire para filtrar el aire de combustión en la fase  
de construcción  
Tamiz del filtro < 50 µm

6052 152



**Filtro de protección de la conexión**  
para UltraGas® 2 (125-500)  
para montaje en la aspiración de aire del  
Venturi para filtrar el aire de combustión en la  
fase de construcción  
Tamiz del filtro < 50 µm

6052 283



**Filtro de protección de la conexión**  
para UltraGas® 2 (620-1550)  
para montaje en la aspiración de aire del  
Venturi para filtrar el aire de combustión en la  
fase de construcción  
Tamiz del filtro < 50 µm

6052 284



**Válvula de gas**  
Con dispositivo de corte de seguridad térmica.

| tipo  | Conexión<br>pulgadas |
|-------|----------------------|
| DN 25 | R 1"                 |
| DN 32 | R 1¼"                |
| DN 40 | R 1½"                |
| DN 50 | R 2"                 |

2069 324  
2069 325  
2069 326  
2069 327

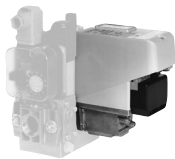


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Accesorios



**Control de estanqueidad**  
para UltraGas® 2 (125-1550),  
UltraGas® 2 (250D-3100D)  
Automático, sistema de prueba compacto para  
testear la fuga de la válvula de gas antes del  
arranque de cada quemador con cableado listo  
para conectar.  
Adecuada para todas las calidades de gas  
permitidas para la UltraGas® 2.

UltraGas® 2 (125-350)  
UltraGas® 2 (400-700)  
UltraGas® 2 (800-1550)

Para UltraGas® 2 D de doble quemador se  
deben pedir dos controles de estanquidad.

**Kit válvula de gas**  
juego con válvula de gas y dispositivo de cierre  
con liberación térmica  
Cierre térmico a aprox. 95°C  
Tiempo de disparo < 60 s  
Máxima presión de trabajo 5 bar  
Temperatura ambiente < 60 °C  
Gases combustible acordes a G260

Para un kit, la válvula de bola de gas, la  
protección del accesorio y el juego de  
montaje deben pedirse por separado en la  
misma dimensión.



**Válvula de bola de gas embridada**  
Tipo

DN 65  
DN 80  
DN 100

**Protección de la instalación TAS**  
Tipo

TAS 23-65  
TAS 23-80  
TAS 23-100

**Juego de montaje para válvula de bola de  
gas con protección de racor**  
Tipo

MS-TAS 23-65  
MS-TAS 23-80  
MS-TAS 23-100



**Filtro de gas**  
con toma de presión antes y detrás de la  
inserción del filtro (diámetro: 9 mm)  
Tamiz del filtro < 50 µm Diferencia de presión  
máx. 10 mbar  
Presión máxima de entrada 100 mbar

| Tipo      | Conexión |
|-----------|----------|
| 70602/6B  | Rp 1"    |
| 70604/6B  | Rp 1¼"   |
| 70603/6B  | Rp 1½"   |
| 70631/6B  | Rp 2"    |
| 70610F/6B | DN 65    |

**Compensador de tubería de gas 1"**  
para UltraGas® 2 (125,150),  
UltraGas® 2 D (250,300)  
para compensar las tolerancias de conexión  
en la tubería de gas



**Compensador de tubería de gas 1½"**  
para UltraGas® 2 (190,230),  
UltraGas® 2 D (380,460)  
para compensar las tolerancias de conexión  
en la tubería de gas



Nº pieza

6039 964  
6039 965  
6054 484

2007 988  
2007 989  
2007 990

2069 328  
2069 329  
2069 330

6041 745  
6041 746  
6041 747

2007 996  
2054 495  
2007 997  
2007 998  
2007 999

6034 556

6034 557

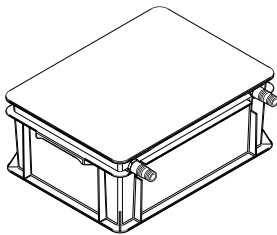


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Drenaje de condensados para UltraGas® 2



**Caja de neutralización**  
Drenaje de la condensación hacia un conducto inferior de drenaje.  
Manguera de conexión: 2 m  
Vida útil de hasta 1 año, dependiendo del modo de funcionamiento de la caldera.  
Colocación detrás o debajo de la caldera. Una caja de neutralización por caldera.

| Tipo                     |          | Granulado neutralización |          |
|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| UltraGas® 2 (125-400)    | HNB-0400 | 3kg                      | 6054 792 |
| UltraGas® 2 (450-800)    | HNB-0800 | 6kg                      | 6054 793 |
| UltraGas® 2 (1000,1100)  | HNB-1200 | 9kg                      | 6054 794 |
| UltraGas® 2 (1300, 1550) | HNB-1600 | 12kg                     | 6054 795 |



**Bomba de condensados**  
para elevar el agua de condensados a un conducto de drenaje a mayor altura.  
Incluye tubos de conexión, completamente cableada, cable y enchufe para la conexión al controlador de la caldera.  
Altura máxima de elevación: 4 m  
Caudal de hasta 294 l/h combinable con caja de neutralización. Se puede montar en el zócalo de la caldera

6045 476



**Doble bomba de condensados**  
Para UltraGas® 2 (1000-1550)  
para elevar el agua de condensados a un conducto de drenaje a mayor altura.  
Incluye línea de conexión, completamente cableada, cable y enchufe para la conexión al controlador de la caldera.  
Altura máxima de elevación: 3 m  
Caudal de hasta 294 l/h combinable con caja de neutralización. Se puede montar en el zócalo de la caldera

6061 175



**Granulado de neutralización**  
para caja de neutralización  
Volumen del kit de recarga: 3 kg  
Tiempo de vida de un relleno: aprox. 1 año, dependiendo de la cantidad de condensado.

2028 906



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citfinavarra.com/icsv/INUJIGTULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Mantenimiento



Puesta en marcha

Para mantener la garantía es necesario que la puesta en marcha sea llevada a cabo por el servicio técnico o por un mantenedor/compañía preparada y autorizada por Hoval.

Para puestas en marcha y otros servicios por favor contactad con Hoval sales office.

Nº pieza

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Hoval UltraGas® 2 (125-230)

| Tipo                                                                                                                         |                       | (125)                 | (150)      | (190)      | (230)      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------|------------|
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                                          | kW                    | 21-114                | 33-139     | 35-177     | 47-218     |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                                          | kW                    | 25-126                | 35-151     | 38-191     | 51-233     |
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, propano <sup>2)</sup>                                                              | kW                    | 27-113                | 43-138     | 55-175     | 81-217     |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, propano <sup>2)</sup>                                                              | kW                    | 30-126                | 48-151     | 62-191     | 90-233     |
| • Potencia calorífica nominal con gas natural <sup>3)</sup>                                                                  | kW                    | 23-116                | 32-142     | 35-179     | 47-223     |
| • Potencia calorífica nominal con propano <sup>2)</sup>                                                                      | kW                    | 28-116                | 44-142     | 57-179     | 84-223     |
| • Presión de funcionamiento calefacción mín./máx. (PMS)                                                                      | bar                   | 1/6                   | 1/6        | 1/6        | 1/6        |
| • Temperatura de funcionamiento máx. (T <sub>max</sub> )                                                                     | °C                    | 95                    | 95         | 95         | 95         |
| • Contenido de agua de la caldera (V <sub>(H2O)</sub> )                                                                      | l                     | 207                   | 195        | 276        | 265        |
| • Pérdida de carga hidráulica                                                                                                |                       | Ver diagrama          |            |            |            |
| • Caudal mínimo de agua de circulación                                                                                       | l/h                   | -                     | -          | -          | -          |
| • Peso de la caldera (sin agua, incluido el revestimiento)                                                                   | kg                    | 378                   | 400        | 490        | 510        |
| • Eficiencia de la caldera a 80/60% a plena carga (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                                                    | %                     | 98.6/88.9             | 97.6/88.1  | 98.5/88.7  | 98.2/88.1  |
| • Eficiencia de la caldera a carga parcial 30% (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                                                       | %                     | 108.7/98.1            | 108.7/98.1 | 109.0/98.2 | 108.4/98.1 |
| • Eficiencia energética de la calefacción de locales                                                                         |                       |                       |            |            |            |
| - sin control                                                                                                                | ηs %                  | 93                    | 93         | 93         | 93         |
| - con control                                                                                                                | ηs %                  | 95                    | 95         | 95         | 95         |
| - con control y sonda de ambiente                                                                                            | ηs %                  | 95                    | 95         | 95         | 95         |
| - consumo energético anual                                                                                                   | QHE GJ                | 209                   | 265        | 326        | 412        |
| • Clase de NOx (EN 15502)                                                                                                    |                       | 6                     | 6          | 6          | 6          |
| • Emisiones de óxido de nitrógeno (EN 15502) (GCV) (PCS)                                                                     | NOx mg/kWh            | 25                    | 28         | 33         | 37         |
| • Emisiones de monóxido de carbono a 50/30 °C (con 3 % de O <sub>2</sub> )                                                   | CO mg/Nm <sup>3</sup> | 31                    | 21         | 25         | 13         |
| • Contenido de O <sub>2</sub> en los gases de combustión con potencia mínima/máxima (T <sup>a</sup> caldera 7C)              | %                     | 5.9/5.6               | 5.5/6.0    | 5.9/6.0    | 6.0/5.6    |
| • Pérdida de calor en modo de espera                                                                                         | W                     | 380                   | 380        | 510        | 510        |
| • Dimensiones                                                                                                                |                       | Ver plano dimensional |            |            |            |
| • Presión de gas mín./máx.                                                                                                   |                       |                       |            |            |            |
| - Gas natural E/LL                                                                                                           | mbar                  | 17.4-80               | 17.4-80    | 17.4-80    | 17.4-80    |
| - Gas propano                                                                                                                | mbar                  | 37-57                 | 37-57      | 37-57      | 37-57      |
| • Presión máxima entrada de gas (presión en vacío)                                                                           | mbar                  | 80                    | 80         | 80         | 80         |
| • Caudal de gas a 15 °C/1013 mbar:                                                                                           |                       |                       |            |            |            |
| - Gas natural E - (Wo = 15,0 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 9,7 kWh/m <sup>3</sup>                                               | m <sup>3</sup> /h     | 2.4-12.0              | 3.3-14.6   | 3.6-18.5   | 4.8-23.0   |
| - Gas natural LL (G25) (Wo = 12.4 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 8,13 kWh/m <sup>3</sup>                                         | m <sup>3</sup> /h     | 2.8-14.3              | 3.9-17.5   | 4.3-22.0   | 5.8-28.4   |
| - Propano (G31) (PCI = 25.9 kWh/m <sup>3</sup> ) <sup>2)</sup>                                                               | m <sup>3</sup> /h     | 1.2-4.8               | 1.8-5.8    | 2.3-7.3    | 3.4-9.1    |
| • Voltaje/frecuencia de funcionamiento                                                                                       | V/Hz                  | 1 x 230/50            | 1 x 230/50 | 1 x 230/50 | 1 x 230/50 |
| • Consumo eléctrico mín./máx.                                                                                                | W                     | 41/140                | 43/225     | 38/151     | 49/228     |
| • Modo espera                                                                                                                | W                     | 7                     | 8          | 8          | 8          |
| • Tipo de protección                                                                                                         | IP                    | 20                    | 20         | 20         | 20         |
| • Temperatura ambiente permitida durante el funcionamiento                                                                   | °C                    | 5-40                  | 5-40       | 5-40       | 5-40       |
| • Nivel de potencia sonora                                                                                                   |                       |                       |            |            |            |
| - Ruido de calefacción (EN 15036 parte 1) (depende del aire ambiente)                                                        | dB(A)                 | 64                    | 69         | 63         | 66         |
| - Ruido de los gases de combustión emitidos desde la boca (DIN 45635 parte 47) (dependiente/independiente del aire ambiente) | dB(A)                 | 69                    | 70         | 66         | 68         |
| - Ruido de calefacción del nivel de presión sonora (dependiendo de las condiciones de instalación)                           | dB(A)                 | 54                    | 59         | 53         | 56         |
| • Cantidad de condensado (gas natural) a 50/30 °C                                                                            | l/h                   | 11                    | 12         | 15         | 20         |
| • Valor del pH del condensado (aprox.)                                                                                       | pH                    | 4,2                   | 4,2        | 4,2        | 4,2        |
| • Construcción                                                                                                               |                       | B23, B23P, C53, C63   |            |            |            |
| • Sistema de gases de combustión                                                                                             |                       |                       |            |            |            |
| - Clase de temperatura                                                                                                       |                       | T120                  | T120       | T120       | T120       |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal máx. (en seco)                                                 | kg/h                  | 188                   | 226        | 283        | 344        |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal mín. (en seco)                                                 | kg/h                  | 37                    | 51         | 55         | 63         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 80/60 °C                                               | °C                    | 64                    | 65         | 68         | 69         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 50/30 °C                                               | °C                    | 43                    | 45         | 46         | 47         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la mín. potencia nominal y 50/30 °C                                               | °C                    | 29                    | 28         | 29         | 29         |
| - Temperatura máxima permitida del aire de combustión                                                                        | °C                    | 48                    | 48         | 48         | 48         |
| - Caudal de aire de combustión                                                                                               | Nm <sup>3</sup> /h    | 154                   | 180        | 232        | 280        |
| - Presión máxima disponible de aire de alimentación y de chimenea de gases de comb                                           | Pa                    | 120                   | 120        | 130        | 130        |
| - Máxima corriente/depresión en la salida de los gases de combustión                                                         | Pa                    | -50                   | -50        | -50        | -50        |

<sup>1)</sup> Con gas natural G20 (100 % metano). Con un contenido de hidrogeno(H<sub>2</sub>) de hasta el 20 % de acuerdo con DVGW ZP3100, es posible una reducción de potencia de hasta el 7%.

<sup>2)</sup> Datos relacionados con el PCI.

<sup>3)</sup> Datos relacionados con el PCI. La serie de calderas esta probada para el ajuste EE/H. Con un ajuste de fábrica a un valor de Wobble de 15.0 kWh/m<sup>3</sup>, funcionando en un rango de valores Wobble de 12.0 hasta 15.7 kWh/m<sup>3</sup> sin necesidad de reajustar.

<sup>4)</sup> Conversión según EN 15502-1, Apéndice J

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://isad.cifra.com/NAVARRA/INGENIEROS/INGENIEROS%20INDUSTRIALES

Fecha: 2/9/2024

Nº: 2024-2262-0

VISADO

Hoval UltraGas® 2 (300-500)

| Tipo                                                                                                              |                       | (300)                 | (350)      | (400)      | (450)      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------|------------|
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                               | kW                    | 54-274                | 67-315     | 62-362     | 73-415     |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                               | kW                    | 58-299                | 70-352     | 69-399     | 77-451     |
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, propano <sup>2)</sup>                                                   | kW                    | 83-274                | 115-311    | 97-361     | 111-408    |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, propano <sup>2)</sup>                                                   | kW                    | 93-299                | 129-352    | 108-399    | 122-451    |
| • Potencia calorífica nominal con gas natural <sup>3)</sup>                                                       | kW                    | 54-282                | 64-331     | 62-374     | 71-427     |
| • Potencia calorífica nominal con propano <sup>2)</sup>                                                           | kW                    | 87-282                | 121-331    | 100-374    | 115-427    |
| • Presión de funcionamiento calefacción mín./máx. (PMS)                                                           | bar                   | 1/6                   | 1/6        | 1/6        | 1/6        |
| • Temperatura de funcionamiento máx. (T <sub>max</sub> )                                                          | °C                    | 95                    | 95         | 95         | 95         |
| • Contenido de agua de la caldera (V <sub>(H2O)</sub> )                                                           | l                     | 472                   | 452        | 432        | 412        |
| • Pérdida de carga hidráulica                                                                                     |                       | Ver diagrama          |            |            |            |
| • Caudal mínimo de agua de circulación                                                                            | l/h                   | -                     | -          | -          | -          |
| • Peso de la caldera (sin agua, incluido el revestimiento)                                                        | kg                    | 770                   | 810        | 830        | 840        |
| • Eficiencia de la caldera a 80/60% a plena carga (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                                         | %                     | 98.2/88.5             | 98.2/88.5  | 98.2/88.5  | 98.2/88.5  |
| • Eficiencia de la caldera a carga parcial 30% (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                                            | %                     | 109.2/98.4            | 108.9/98.1 | 109.0/98.2 | 109.0/98.2 |
| • Eficiencia energética de la calefacción de locales                                                              |                       |                       |            |            |            |
| - sin control                                                                                                     | ηs %                  | 94                    | 93         | 93         | 93         |
| - con control                                                                                                     | ηs %                  | 96                    | 95         | 95         | 95         |
| - con control y sonda de ambiente                                                                                 | ηs %                  | 98                    | 95         | 95         | 95         |
| - consumo energético anual                                                                                        | QHE GJ                | 505                   | 590        | 653        | 653        |
| • Clase de NOx (EN 15502)                                                                                         |                       | 6                     | 6          | 6          | 6          |
| • Emisiones de óxido de nitrógeno (EN 15502) (GCV) (PCS)                                                          | NOx mg/kWh            | 39                    | 45         | 39         | 45         |
| • Emisiones de monóxido de carbono a 50/30 °C (con 3 % de O <sub>2</sub> )                                        | CO mg/Nm <sup>3</sup> | 18                    | 26         | 23         | 30         |
| • Contenido de O <sub>2</sub> en los gases de combustión con potencia mínima/máxima (T <sup>a</sup> caldera 70°C) | %                     | 5.5/5.8               | 5.7/5.7    | 5.9/5.9    | 6.0/5.6    |
| • Pérdida de calor en modo de espera                                                                              | W                     | 750                   | 750        | 750        | 750        |
| • Dimensiones                                                                                                     |                       | Ver plano dimensional |            |            |            |
| • Presión de gas mín./máx.                                                                                        |                       |                       |            |            |            |
| - Gas natural E/LL                                                                                                | mbar                  | 17.4-80               | 17.4-80    | 17.4-80    | 17.4-80    |
| - Gas propano                                                                                                     | mbar                  | 37-57                 | 37-57      | 37-57      | 37-57      |
| • Presión máxima entrada de gas (presión en vacío)                                                                | mbar                  | 80                    | 80         | 80         | 80         |
| • Caudal de gas a 15 °C/1013 mbar:                                                                                |                       |                       |            |            |            |
| - Gas natural E - (Wo = 15,0 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 9,7 kWh/m <sup>3</sup>                                    | m <sup>3</sup> /h     | 5.6-29.1              | 6.6-34.1   | 6.4-38.6   | 7.3-44.0   |
| - Gas natural LL (G25) (Wo = 12.4 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 8,13 kWh/m <sup>3</sup>                              | m <sup>3</sup> /h     | 6.3-32.9              | 7.5-38.6   | 7.2-43.6   | 8.3-54.0   |
| - Propano (G31) (PCI = 25.9 kWh/m <sup>3</sup> ) <sup>2)</sup>                                                    | m <sup>3</sup> /h     | 3.4-10.9              | 4.7-12.8   | 3.9-14.4   | 4.4-17.9   |
| • Voltaje/frecuencia de funcionamiento                                                                            | V/Hz                  | 1 x 230/50            | 1 x 230/50 | 1 x 230/50 | 1 x 230/50 |
| • Consumo eléctrico mín./máx.                                                                                     | W                     | 51/365                | 55/350     | 56/518     | 57/516     |
| • Modo espera                                                                                                     | W                     | 5                     | 5          | 5          | 5          |
| • Tipo de protección                                                                                              | IP                    | 20                    | 20         | 20         | 20         |
| • Temperatura ambiente permitida durante el funcionamiento                                                        | °C                    | 5-40                  | 5-40       | 5-40       | 5-40       |
| • Nivel de potencia sonora                                                                                        |                       |                       |            |            |            |
| - Ruido de calefacción (EN 15036 parte 1) (depende del aire ambiente)                                             | dB(A)                 | 73                    | 70         | 73         | 74         |
| - Ruido de los gases de combustión emitidos desde la boca                                                         | dB(A)                 | 71                    | 72         | 73         | 74         |
| (DIN 45635 parte 47) (dependiente/independiente del aire ambiente)                                                |                       |                       |            |            |            |
| - Ruido de calefacción del nivel de presión sonora (dependiendo de las condiciones de instalación)                | dB(A)                 | 63                    | 60         | 63         | 64         |
| • Cantidad de condensado (gas natural) a 50/30 °C                                                                 | l/h                   | 22                    | 25         | 28         | 29         |
| • Valor del pH del condensado (aprox.)                                                                            | pH                    | 4,2                   | 4,2        | 4,2        | 4,2        |
| • Construcción                                                                                                    |                       | B23, B23P, C53, C63   |            |            |            |
| • Sistema de gases de combustión                                                                                  |                       |                       |            |            |            |
| - Clase de temperatura                                                                                            |                       | T120                  | T120       | T120       | T120       |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal máx. (en seco)                                      | kg/h                  | 445                   | 522        | 591        | 674        |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal mín. (en seco)                                      | kg/h                  | 85                    | 101        | 98         | 112        |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 80/60 °C                                    | °C                    | 64                    | 65         | 66         | 67         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 50/30 °C                                    | °C                    | 43                    | 44         | 48         | 47         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la mín. potencia nominal y 50/30 °C                                    | °C                    | 29                    | 29         | 29         | 29         |
| - Temperatura máxima permitida del aire de combustión                                                             | °C                    | 48                    | 48         | 48         | 48         |
| - Caudal de aire de combustión                                                                                    | Nm <sup>3</sup> /h    | 364                   | 428        | 483        | 552        |
| - Presión máxima disponible de aire de alimentación y de chimenea de gases de combustión                          | Pa                    | 130                   | 130        | 130        | 130        |
| - Máxima corriente/depresión en la salida de los gases de combustión                                              | Pa                    | -50                   | -50        | -50        | -50        |

<sup>1)</sup> Con gas natural G20 (100 % metano). Con un contenido de hidrogeno(H<sub>2</sub>) de hasta el 20 % de acuerdo con DVGW ZP3100, es posible una reducción de potencia de hasta el 7%.

<sup>2)</sup> Datos relacionados con el PCI.

<sup>3)</sup> Datos relacionados con el PCI. La serie de calderas esta probada para el ajuste EE/H. Con un ajuste de fábrica a un valor de Wobble de 15.0 kWh/m<sup>3</sup>, funcionando en un rango de valores Wobble de 12.0 hasta 15.7 kWh/m<sup>3</sup> sin necesidad de reajustar.

<sup>4)</sup> Conversión según EN 15502-1, Apéndice J

Hoval UltraGas® 2 (530-800)

| Tipo                                                                                               |                       | (500)                 | (620)      | (700)      | (800)      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------|------------|
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                | kW                    | 71-449                | 125-580    | 132-653    | 150-743    |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                | kW                    | 77-491                | 136-622    | 146-703    | 166-804    |
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, propano <sup>2)</sup>                                    | kW                    | 111-441               | 168-569    | 174-643    | 233-744    |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, propano <sup>2)</sup>                                    | kW                    | 121-491               | 178-622    | 187-703    | 254-804    |
| • Potencia calorífica nominal con gas natural <sup>3)</sup>                                        | kW                    | 71-463                | 124-591    | 134-668    | 151-759    |
| • Potencia calorífica nominal con propano <sup>2)</sup>                                            | kW                    | 115-463               | 174-591    | 180-668    | 236-759    |
| • Presión de funcionamiento calefacción mín./máx. (PMS)                                            | bar                   | 1/6                   | 1/6        | 1/6        | 1/6        |
| • Temperatura de funcionamiento máx. (T <sub>max</sub> )                                           | °C                    | 95                    | 95         | 95         | 95         |
| • Contenido de agua de la caldera (V <sub>(H2O)</sub> )                                            | l                     | 408                   | 536        | 509        | 831        |
| • Pérdida de carga hidráulica                                                                      |                       | Ver diagrama          |            |            |            |
| • Caudal mínimo de agua de circulación                                                             | l/h                   | -                     | -          | -          | -          |
| • Peso de la caldera (sin agua, incluido el revestimiento)                                         | kg                    | 850                   | 1050       | 1100       | 1370       |
| • Eficiencia de la caldera a 80/60% a plena carga (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                          | %                     | 98.2/88.5             | 98.2/88.5  | 98.2/88.5  | 98.3/88.5  |
| • Eficiencia de la caldera a carga parcial 30% (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                             | %                     | 108.9/98.2            | 109.0/98.2 | 108.9/98.1 | 109.1/98.1 |
| • Eficiencia energética de la calefacción de locales                                               |                       |                       |            |            |            |
| - sin control                                                                                      | ηs %                  | -                     | -          | -          | -          |
| - con control                                                                                      | ηs %                  | -                     | -          | -          | -          |
| - con control y sonda de ambiente                                                                  | ηs %                  | -                     | -          | -          | -          |
| - consumo energético anual                                                                         | QHE GJ                | -                     | -          | -          | -          |
| • Clase de NOx (EN 15502)                                                                          |                       | 6                     | 6          | 6          | 6          |
| • Emisiones de óxido de nitrógeno (EN 15502) (GCV) (PCS)                                           | NOx mg/kWh            | 50                    | 33         | 40         | 36         |
| • Emisiones de monóxido de carbono a 50/30 °C (con 3 % de O <sub>2</sub> )                         | CO mg/Nm <sup>3</sup> | 46                    | 24         | 26         | 23         |
| • Contenido de O2 en los gases de combustión con potencia mínima/máxima (Tª caldera 70°C)          | %                     | 5.5/5.8               | 5.9/6.0    | 6.0/5.7    | 6.0/5.8    |
| • Pérdida de calor en modo de espera                                                               | W                     | 750                   | 1000       | 1000       | 1200       |
| • Dimensiones                                                                                      |                       | Ver plano dimensional |            |            |            |
| • Presión de gas mín./máx.                                                                         |                       |                       |            |            |            |
| - Gas natural E/LL                                                                                 | mbar                  | 17.4-80               | 17.4-80    | 17.4-80    | 17.4-80    |
| - Gas propano                                                                                      | mbar                  | 37-57                 | 37-57      | 37-57      | 37-57      |
| • Presión máxima entrada de gas (presión en vacío)                                                 | mbar                  | 80                    | 80         | 80         | 300        |
| • Caudal de gas a 15 °C/1013 mbar:                                                                 |                       |                       |            |            |            |
| - Gas natural E - (Wo = 15,0 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 9,7 kWh/m <sup>3</sup>                     | m <sup>3</sup> /h     | 7.3-47.7              | 12.8-60.9  | 13.8-68.9  | 15.6-78.2  |
| - Gas natural LL (G25) (Wo = 12.4 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 8,13 kWh/m <sup>3</sup>               | m <sup>3</sup> /h     | 8.7-56.9              | 15.3-72.7  | 16.5-82.2  | 18.6-93.4  |
| - Propano (G31) (PCI = 25.9 kWh/m <sup>3</sup> ) <sup>2)</sup>                                     | m <sup>3</sup> /h     | 4.7-19.0              | 7.1-24.2   | 7.4-27.4   | 9.7-31.8   |
| • Voltaje/frecuencia de funcionamiento                                                             | V/Hz                  | 1 x 230/50            | 1 x 230/50 | 1 x 230/50 | 1 x 230/60 |
| • Consumo eléctrico mín./máx.                                                                      | W                     | 57/716                | 63/831     | 67/1060    | 94/1016    |
| • Modo espera                                                                                      | W                     | 5                     | 5          | 5          | 7          |
| • Tipo de protección                                                                               | IP                    | 20                    | 20         | 20         | 20         |
| • Temperatura ambiente permitida durante el funcionamiento                                         | °C                    | 5-40                  | 5-40       | 5-40       | 5-40       |
| • Nivel de potencia sonora                                                                         |                       |                       |            |            |            |
| - Ruido de calefacción (EN 15036 parte 1) (depende del aire ambiente)                              | dB(A)                 | 78                    | 75         | 76         | 78         |
| - Ruido de los gases de combustión emitidos desde la boca                                          | dB(A)                 | 77                    | 72         | 71         | -          |
| (DIN 45635 parte 47) (dependiente/independiente del aire ambiente)                                 |                       |                       |            |            |            |
| - Ruido de calefacción del nivel de presión sonora (dependiendo de las condiciones de instalación) | dB(A)                 | 68                    | 65         | 66         | 68         |
| • Cantidad de condensado (gas natural) a 50/30 °C                                                  | l/h                   | 37                    | 51         | 48         | 57         |
| • Valor del pH del condensado (aprox.)                                                             | pH                    | 4,2                   | 4,2        | 4,2        | 4,2        |
| • Construcción                                                                                     |                       | B23, B23P, C53, C63   |            |            |            |
| • Sistema de gases de combustión                                                                   |                       |                       |            |            |            |
| - Clase de temperatura                                                                             |                       | T120                  | T120       | T120       | T120       |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal máx. (en seco)                       | kg/h                  | 736                   | 933        | 1055       | 1198       |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal mín. (en seco)                       | kg/h                  | 112                   | 196        | 211        | 238        |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 80/60 °C                     | °C                    | 66                    | 68         | 69         | 66         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 50/30 °C                     | °C                    | 44                    | 47         | 49         | 44         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la mín. potencia nominal y 50/30 °C                     | °C                    | 28                    | 28         | 29         | 28         |
| - Temperatura máxima permitida del aire de combustión                                              | °C                    | 48                    | 48         | 48         | 48         |
| - Caudal de aire de combustión                                                                     | Nm <sup>3</sup> /h    | 602                   | 764        | 863        | 981        |
| - Presión máxima disponible de aire de alimentación y de chimenea de gases de combustión           | Pa                    | 130                   | 130        | 130        | 130        |
| - Máxima corriente/depresión en la salida de los gases de combustión                               | Pa                    | -50                   | -50        | -50        | -50        |

<sup>1)</sup> Con gas natural G20 (100 % metano). Con un contenido de hidrogeno(H<sub>2</sub>) de hasta el 20 % de acuerdo con DVGW ZP3100, es posible una reducción de potencia de hasta el 7%.

<sup>2)</sup> Datos relacionados con el PCI.

<sup>3)</sup> Datos relacionados con el PCI. La serie de calderas esta probada para el ajuste EE/H. Con un ajuste de fábrica a un valor de Wobble de 15.0 kWh/m3, funcionando en un rango de valores Wobble de 12.0 hasta 15.7 kWh/m3 sin necesidad de reajustar.

<sup>4)</sup> Conversión según EN 15502-1, Apéndice J



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://isadoc.cit.navarra.es/INIZJG202409154

Nº: 2024-2262-0

2/2/2024

VISADO

## Hoval UltraGas® 2 (1000-1550)

| Tipo                                                                                                              |                       | (1000)                | (1100)     | (1300)     | (1550)     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------|------------|
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                               | kW                    | 185-926               | 203-1038   | 241-1230   | 297-1447   |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                               | kW                    | 205-999               | 229-1112   | 269-1320   | 324-1550   |
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, propano <sup>2)</sup>                                                   | kW                    | 245-926               | 299-1033   | 362-1227   | 427-1439   |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, propano <sup>2)</sup>                                                   | kW                    | 264-999               | 316-1112   | 385-1320   | 454-1550   |
| • Potencia calorífica nominal con gas natural <sup>3)</sup>                                                       | kW                    | 187-943               | 206-1057   | 247-1251   | 297-1469   |
| • Potencia calorífica nominal con propano <sup>2)</sup>                                                           | kW                    | 248-943               | 306-1057   | 371-1251   | 437-1469   |
| • Presión de funcionamiento calefacción mín./máx. (PMS)                                                           | bar                   | 1/6                   | 1/6        | 1/6        | 1/6        |
| • Temperatura de funcionamiento máx. (T <sub>max</sub> )                                                          | °C                    | 95                    | 95         | 95         | 95         |
| • Contenido de agua de la caldera (V <sub>(H2O)</sub> )                                                           | l                     | 756                   | 718        | 1211       | 1118       |
| • Pérdida de carga hidráulica                                                                                     |                       | Ver diagrama          |            |            |            |
| • Caudal mínimo de agua de circulación                                                                            | l/h                   | -                     | -          | -          | -          |
| • Peso de la caldera (sin agua, incluido el revestimiento)                                                        | kg                    | 1540                  | 1600       | 2130       | -          |
| • Eficiencia de la caldera a 80/60% a plena carga (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                                         | %                     | 98.2/88.5             | 98.2/88.5  | 98.2/88.5  | 98.2/88.5  |
| • Eficiencia de la caldera a carga parcial 30% (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                                            | %                     | 109.0/98.2            | 108.6/97.8 | 108.7/97.9 | 108.7/97.9 |
| • Eficiencia energética de la calefacción de locales                                                              |                       |                       |            |            |            |
| - sin control                                                                                                     | ηs %                  | -                     | -          | -          | -          |
| - con control                                                                                                     | ηs %                  | -                     | -          | -          | -          |
| - con control y sonda de ambiente                                                                                 | ηs %                  | -                     | -          | -          | -          |
| - consumo energético anual                                                                                        | Q <sub>HE</sub> GJ    | -                     | -          | -          | -          |
| • Clase de NOx (EN 15502)                                                                                         |                       | 6                     | 6          | 6          | 6          |
| • Emisiones de óxido de nitrógeno (EN 15502) (GCV) (PCS)                                                          | NOx mg/kWh            | 36                    | 41         | 37         | 37         |
| • Emisiones de monóxido de carbono a 50/30 °C (con 3 % de O <sub>2</sub> )                                        | CO mg/Nm <sup>3</sup> | 25                    | 26         | 23         | 23         |
| • Contenido de O <sub>2</sub> en los gases de combustión con potencia mínima/máxima (T <sup>a</sup> caldera 70°C) | %                     | 6.0/5.9               | 6.0/5.9    | 6.0/5.9    | 6.0/5.9    |
| • Pérdida de calor en modo de espera                                                                              | W                     | 1200                  | 1200       | 1600       | 1600       |
| • Dimensiones                                                                                                     |                       | Ver plano dimensional |            |            |            |
| • Presión de gas mín./máx.                                                                                        |                       |                       |            |            |            |
| - Gas natural E/LL                                                                                                | mbar                  | 17.4-300              | 17.4-300   | 17.4-300   | 17.4-300   |
| - Gas propano                                                                                                     | mbar                  | 37-57                 | 37-57      | 37-57      | 37-57      |
| • Presión máxima entrada de gas (presión en vacío)                                                                | mbar                  | 300                   | 300        | 300        | 300        |
| • Caudal de gas a 15 °C/1013 mbar:                                                                                |                       |                       |            |            |            |
| - Gas natural E - (W <sub>o</sub> = 15,0 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 9,7 kWh/m <sup>3</sup>                        | m <sup>3</sup> /h     | 19.3-97.2             | 21.2-109.0 | 25.5-129.0 | 30.6-151.4 |
| - Gas natural LL (G25) (W <sub>o</sub> = 12.4 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 8,13 kWh/m <sup>3</sup>                  | m <sup>3</sup> /h     | 23.0-116.0            | 25.3-130.0 | 30.4-153.9 | 36.5-180.2 |
| - Propano (G31) (PCI = 25.9 kWh/m <sup>3</sup> ) <sup>2)</sup>                                                    | m <sup>3</sup> /h     | 10.2-38.6             | 12.5-43.3  | 15.2-51.3  | 17.9-60.2  |
| • Voltaje/frecuencia de funcionamiento                                                                            | V/Hz                  | 1 x 230/50            | 1 x 230/50 | 1 x 230/50 | 1 x 230/50 |
|                                                                                                                   |                       | 3 x 400/50            | 3 x 400/50 | 3 x 400/50 | 3 x 400/50 |
| • Consumo eléctrico mín./máx.                                                                                     | W                     | 203-1873              | 203-1933   | 271/4111   | 301/4111   |
| • Modo espera                                                                                                     | W                     | 7                     | 7          | 5          | 5          |
| • Tipo de protección                                                                                              | IP                    | 20                    | 20         | 20         | 20         |
| • Temperatura ambiente permitida durante el funcionamiento                                                        | °C                    | 5-40                  | 5-40       | 5-40       | 5-40       |
| • Nivel de potencia sonora                                                                                        |                       |                       |            |            |            |
| - Ruido de calefacción (EN 15036 parte 1) (depende del aire ambiente)                                             | dB(A)                 | 83                    | 82         | 86         | 85         |
| - Ruido de los gases de combustión emitidos desde la boca                                                         | dB(A)                 | -                     | -          | -          | -          |
| (DIN 45635 parte 47) (dependiente/independiente del aire ambiente)                                                |                       |                       |            |            |            |
| - Ruido de calefacción del nivel de presión sonora (dependiendo de las condiciones de instalación)                | dB(A)                 | 73                    | 72         | 76         | 75         |
| • Cantidad de condensado (gas natural) a 50/30 °C                                                                 | l/h                   | 68                    | 72         | 100        | 138        |
| • Valor del pH del condensado (aprox.)                                                                            | pH                    | 4,2                   | 4,2        | 4,2        | 4,2        |
| • Construcción                                                                                                    |                       | B23, B23P, C53, C63   |            |            |            |
| • Sistema de gases de combustión                                                                                  |                       |                       |            |            |            |
| - Clase de temperatura                                                                                            |                       | T120                  | T120       | T120       | T120       |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal máx. (en seco)                                      | kg/h                  | 1488                  | 1669       | 1975       | 2230       |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal mín. (en seco)                                      | kg/h                  | 295                   | 325        | 390        | 450        |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 80/60 °C                                    | °C                    | 69                    | 70         | 66         | 68         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 50/30 °C                                    | °C                    | 47                    | 49         | 45         | 46         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la mín. potencia nominal y 50/30 °C                                    | °C                    | 28                    | 29         | 29         | 28         |
| - Temperatura máxima permitida del aire de combustión                                                             | °C                    | 48                    | 48         | 48         | 48         |
| - Caudal de aire de combustión                                                                                    | Nm <sup>3</sup> /h    | 1219                  | 1366       | 1617       | 1830       |
| - Presión máxima disponible de aire de alimentación y de chimenea de gases de combustión                          | Pa                    | 130                   | 130        | 130        | 130        |
| - Máxima corriente/depresión en la salida de los gases de combustión                                              | Pa                    | -50                   | -50        | -50        | -50        |

<sup>1)</sup> Con gas natural G20 (100 % metano). Con un contenido de hidrogeno(H<sub>2</sub>) de hasta el 20 % de acuerdo con DVGW ZP3100, es posible una reducción de potencia de hasta el 7%.

<sup>2)</sup> Datos relacionados con el PCI.

<sup>3)</sup> Datos relacionados con el PCI. La serie de calderas esta probada para el ajuste EE/H. Con un ajuste de fábrica a un valor de Wobble de 15.0 kWh/m<sup>3</sup>, funcionando en un rango de valores Wobble de 12.0 hasta 15.7 kWh/m<sup>3</sup> sin necesidad de reajustar.

<sup>4)</sup> Conversión según EN 15502-1, Apéndice J

| Hoval UltraGas® 2 H (1100,1550)                                                                    |  |  |  |  |                       | H (700)               | H (1100)   | H (1550)   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|-----------------------|-----------------------|------------|------------|
| Tipo                                                                                               |  |  |  |  |                       |                       |            |            |
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                |  |  |  |  | kW                    | 132-653               | 203-1038   | 297-1447   |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, gas natural <sup>1)</sup>                                |  |  |  |  | kW                    | 146-703               | 229-1112   | 324-1550   |
| • Potencia calorífica nominal a 80/60 °C, propano <sup>2)</sup>                                    |  |  |  |  | kW                    | 174-643               | 299-1033   | 427-1439   |
| • Potencia calorífica nominal a 50/30 °C, propano <sup>2)</sup>                                    |  |  |  |  | kW                    | 187-703               | 316-1112   | 453-1550   |
| • Potencia calorífica nominal con gas natural <sup>3)</sup>                                        |  |  |  |  | kW                    | 134-668               | 206-1057   | 297-1469   |
| • Potencia calorífica nominal con propano <sup>2)</sup>                                            |  |  |  |  | kW                    | 180-668               | 306-1057   | 437-1469   |
| • Presión de funcionamiento calefacción mín./máx. (PMS)                                            |  |  |  |  | bar                   | 1/10                  | 1/10       | 1/10       |
| • Temperatura de funcionamiento máx. (T <sub>max</sub> )                                           |  |  |  |  | °C                    | 95                    | 95         | 95         |
| • Contenido de agua de la caldera (V <sub>(H2O)</sub> )                                            |  |  |  |  | l                     | 509                   | 709        | 1118       |
| • Pérdida de carga hidráulica                                                                      |  |  |  |  |                       | Ver diagrama          |            |            |
| • Caudal mínimo de agua de circulación                                                             |  |  |  |  | l/h                   | -                     | -          | -          |
| • Peso de la caldera (sin agua, incluido el revestimiento)                                         |  |  |  |  | kg                    | 1144                  | 1700       | 2440       |
| • Eficiencia de la caldera a 80/60% a plena carga (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                          |  |  |  |  | %                     | 98.2-88.5             | 98.2-88.5  | 98.2-88.5  |
| • Eficiencia de la caldera a carga parcial 30% (PCI/PCS) <sup>4)</sup>                             |  |  |  |  | %                     | 108.9/98.1            | 108.6-97.8 | 108.5/97.7 |
| • Eficiencia energética de la calefacción de locales                                               |  |  |  |  |                       |                       |            |            |
| - sin control                                                                                      |  |  |  |  | ηs %                  | -                     | -          | -          |
| - con control                                                                                      |  |  |  |  | ηs %                  | -                     | -          | -          |
| - con control y sonda de ambiente                                                                  |  |  |  |  | ηs %                  | -                     | -          | -          |
| - consumo energético anual                                                                         |  |  |  |  | Q <sub>HE</sub> GJ    | -                     | -          | -          |
| • Clase de NOx (EN 15502)                                                                          |  |  |  |  |                       | 6                     | 6          | 6          |
| • Emisiones de óxido de nitrógeno (EN 15502) (GCV) (PCS)                                           |  |  |  |  | NOx mg/kWh            | 41                    | 41         | 35         |
| • Emisiones de monóxido de carbono a 50/30 °C (con 3 % de O <sub>2</sub> )                         |  |  |  |  | CO mg/Nm <sup>3</sup> | 26                    | 26         | 23         |
| • Contenido de O2 en los gases de combustión con potencia mínima/máxima (Tª caldera 70°C)          |  |  |  |  | %                     | 6.0/5.7               | 6.0/5.9    | 6.0/6.0    |
| • Pérdida de calor en modo de espera                                                               |  |  |  |  | W                     | 1000                  | 1200       | 1600       |
| • Dimensiones                                                                                      |  |  |  |  |                       | Ver plano dimensional |            |            |
| • Presión de gas mín./máx.                                                                         |  |  |  |  |                       |                       |            |            |
| - Gas natural E/LL                                                                                 |  |  |  |  | mbar                  | 17.4-80               | 17.4-300   | 17.4-300   |
| - Gas propano                                                                                      |  |  |  |  | mbar                  | 37-57                 | 37-57      | 37-57      |
| • Presión máxima entrada de gas (presión en vacío)                                                 |  |  |  |  | mbar                  | 80                    | 300        | 300        |
| • Caudal de gas a 15 °C/1013 mbar:                                                                 |  |  |  |  |                       |                       |            |            |
| - Gas natural E - (W <sub>o</sub> = 15,0 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 9,7 kWh/m <sup>3</sup>         |  |  |  |  | m <sup>3</sup> /h     | 13.8-68.9             | 21.2-109.0 | 30.6-151.4 |
| - Gas natural LL (G25) (W <sub>o</sub> = 12.4 kWh/m <sup>3</sup> ) PCI = 8,13 kWh/m <sup>3</sup>   |  |  |  |  | m <sup>3</sup> /h     | 16.5-82.2             | 25.3-130.0 | 36.5-180.7 |
| - Propano (G31) (PCI = 25.9 kWh/m <sup>3</sup> ) <sup>2)</sup>                                     |  |  |  |  | m <sup>3</sup> /h     | 7.4-27.4              | 12.5-43.3  | xa         |
|                                                                                                    |  |  |  |  | V/Hz                  | 1 x 230/50            | 1 x 230/50 | 1 x 230/50 |
|                                                                                                    |  |  |  |  |                       | 3 x 400/50            | 3 x 400/50 | 3 x 400/50 |
| • Voltaje/frecuencia de funcionamiento                                                             |  |  |  |  | W                     | 67/1060               | 203/1933   | 301/4141   |
| • Consumo eléctrico mín./máx.                                                                      |  |  |  |  | W                     | 5                     | 7          | 7          |
| • Modo espera                                                                                      |  |  |  |  | IP                    | 20                    | 20         | 20         |
| • Tipo de protección                                                                               |  |  |  |  | °C                    | 5-40                  | 5-40       | 5-40       |
| • Temperatura ambiente permitida durante el funcionamiento                                         |  |  |  |  |                       |                       |            |            |
| • Nivel de potencia sonora                                                                         |  |  |  |  |                       |                       |            |            |
| - Ruido de calefacción (EN 15036 parte 1) (depende del aire ambiente)                              |  |  |  |  | dB(A)                 | 76                    | 82         | 85         |
| - Ruido de los gases de combustión emitidos desde la boca                                          |  |  |  |  | dB(A)                 | 71                    | -          | -          |
| (DIN 45635 parte 47) (dependiente/independiente del aire ambiente)                                 |  |  |  |  |                       |                       |            |            |
| - Ruido de calefacción del nivel de presión sonora (dependiendo de las condiciones de instalación) |  |  |  |  | dB(A)                 | 66                    | 72         | 75         |
| • Cantidad de condensado (gas natural) a 50/30 °C                                                  |  |  |  |  | l/h                   | 48                    | 72         | 138        |
| • Valor del pH del condensado (aprox.)                                                             |  |  |  |  | pH                    | 4,2                   | 4,2        | 4,2        |
| • Construcción                                                                                     |  |  |  |  |                       | B23, B23P, C53, C63   |            |            |
| • Sistema de gases de combustión                                                                   |  |  |  |  |                       |                       |            |            |
| - Clase de temperatura                                                                             |  |  |  |  |                       | T120                  | T120       | T120       |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal máx. (en seco)                       |  |  |  |  | kg/h                  | 1055                  | 1669       | 2230       |
| - Caudal másico de los gases de combustión a potencia nominal mín. (en seco)                       |  |  |  |  | kg/h                  | 211                   | 325        | 450        |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 80/60 °C                     |  |  |  |  | °C                    | 69                    | 70         | 68         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la máx. potencia nominal y 50/30 °C                     |  |  |  |  | °C                    | 49                    | 49         | 46         |
| - Temperatura de los gases de combustión a la mín. potencia nominal y 50/30 °C                     |  |  |  |  | °C                    | 29                    | 29         | 28         |
| - Temperatura máxima permitida del aire de combustión                                              |  |  |  |  | °C                    | 48                    | 48         | 48         |
| - Caudal de aire de combustión                                                                     |  |  |  |  | Nm <sup>3</sup> /h    | 863                   | 1366       | 1830       |
| - Presión máxima disponible de aire de alimentación y de chimenea de gases de combustión           |  |  |  |  | Pa                    | 130                   | 130        | 130        |
| - Máxima corriente/depresión en la salida de los gases de combustión                               |  |  |  |  | Pa                    | -50                   | -50        | -50        |

<sup>1)</sup> Con gas natural G20 (100 % metano). Con un contenido de hidrogeno(H<sub>2</sub>) de hasta el 20 % de acuerdo con DVGW ZP3100, es posible una reducción de potencia de hasta el 7%.

<sup>2)</sup> Datos relacionados con el PCI.

<sup>3)</sup> Datos relacionados con el PCI. La serie de calderas esta probada para el ajuste EE/H. Con un ajuste de fábrica a un valor de Wobble de 15.0 kWh/m3, funcionando en un rango de valores Wobble de 12.0 hasta 15.7 kWh/m3 sin necesidad de reajustar.

<sup>4)</sup> Conversión según EN 15502-1, Apéndice J



GRADUAADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.cifnavarra.com/cv/INUZJG7ZULQVNL54>

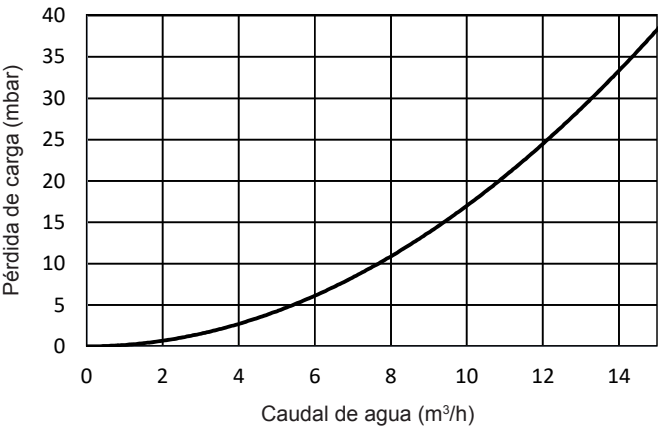
Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

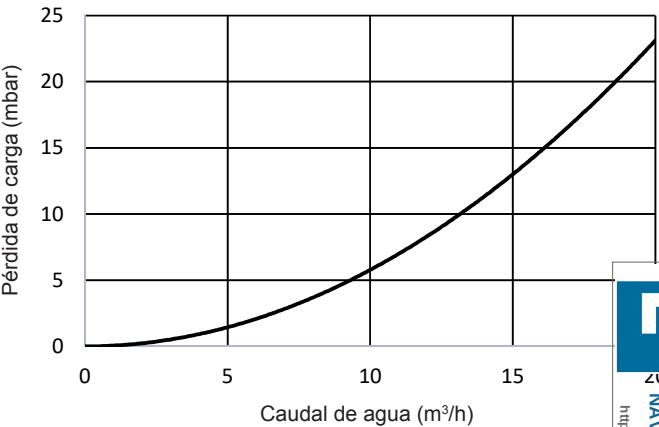
VISADO

Pérdidas de carga en el lado del agua

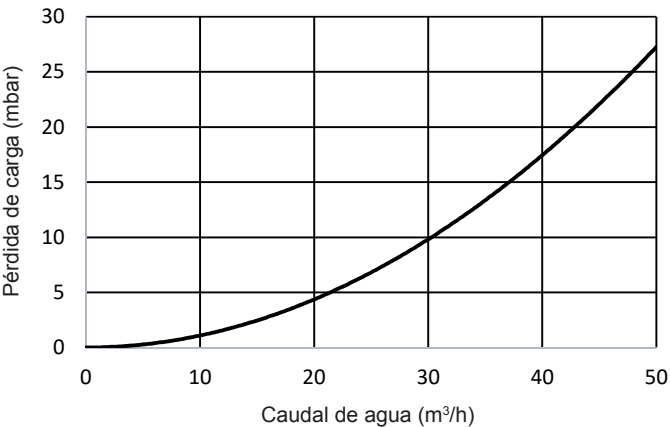
UltraGas® 2 (125,150)



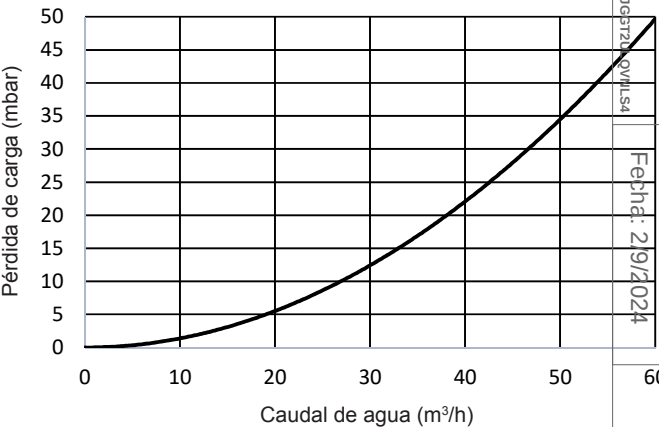
UltraGas® 2 (190,230)



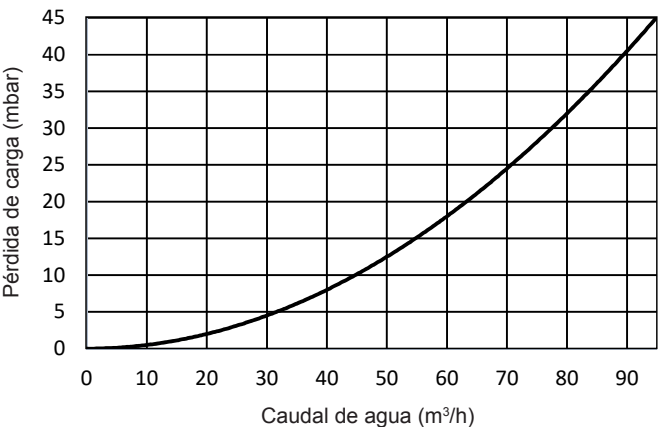
UltraGas® 2 (300-500)



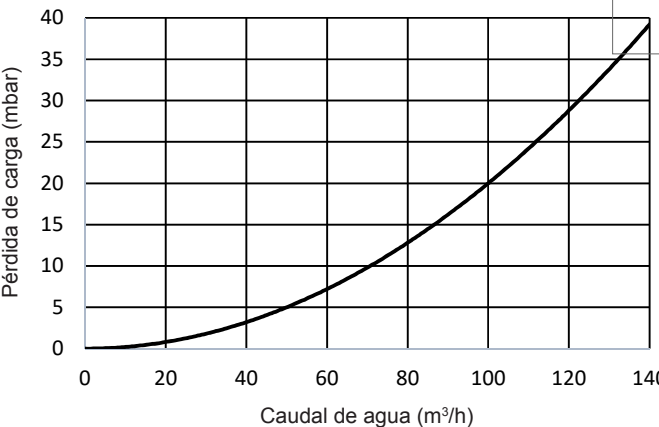
UltraGas® 2 (620-700)



UltraGas® 2 (800-1100)



UltraGas® 2 (1300,1550)



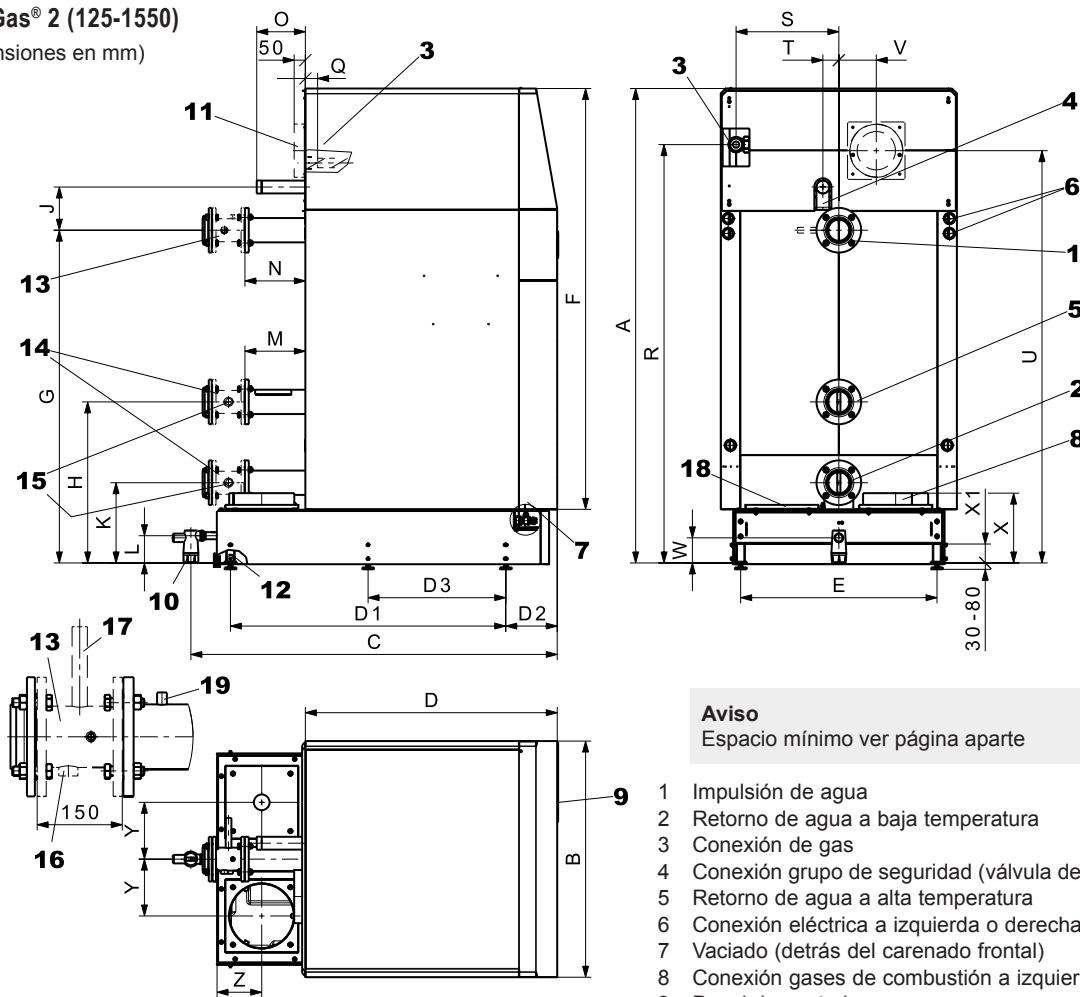
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG3T2N0VPLLS4>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 29/12/2024

VISADO

UltraGas® 2 (125-1550)

(Dimensiones en mm)



Aviso

Espacio mínimo ver página aparte

- 1 Impulsión de agua
- 2 Retorno de agua a baja temperatura
- 3 Conexión de gas
- 4 Conexión grupo de seguridad (válvula de seguridad, purga y manómetro)
- 5 Retorno de agua a alta temperatura
- 6 Conexión eléctrica a izquierda o derecha
- 7 Vaciado (detrás del carenado frontal)
- 8 Conexión gases de combustión a izquierda o derecha
- 9 Panel de control
- 10 Drenaje condensados roscado incluido sifón para tubo de plástico
- 11 Conector de entrada de aire (opcional)
- 12 Patas de la caldera (Ajustable 30-80 mm)
- 13 Tubo de conexión de seguridad en impulsión (opcional)
- 14 Tubo de conexión de seguridad de retorno (opcional)
- 15 Conexión del vaso de expansión Rp 1"
- 16 Conexión del presostato Rp 3/4"
- 17 Termostato Rp 1/2"
- 18 Apertura de limpieza, recogida de condensados a izquierda o derecha
- 19 Manguito Rp 1/4" para sonda de impulsión en el sistema

| Tipo        | A    | B    | C    | D    | D1   | D2  | D3  | E    | F    | G    | H   | J   | K   | L   | M   | N   | O   | Q   | R    |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| (125,150)   | 1923 | 720  | 1182 | 799  | 754  | 242 | -   | 533  | 1681 | 1479 | 714 | 122 | 334 | 134 | 207 | 207 | 65  | 192 | 1725 |
| (190,230)   | 1968 | 820  | 1256 | 895  | 854  | 242 | -   | 633  | 1726 | 1517 | 717 | 145 | 337 | 134 | 204 | 204 | 69  | 226 | 1778 |
| (300-500)   | 1923 | 930  | 1632 | 1165 | 1204 | 242 | -   | 743  | 1683 | 1447 | 745 | 169 | 365 | 131 | 285 | 285 | 189 | 13  | 1735 |
| (620-700)   | 2234 | 1110 | 1722 | 1184 | 1294 | 242 | -   | 923  | 1982 | 1564 | 757 | 203 | 377 | 128 | 286 | 286 | 225 | -2  | 1966 |
| (800-1100)  | 2255 | 1290 | 1822 | 1364 | 1480 | 242 | -   | 1103 | 1987 | 1573 | 788 | 215 | 408 | 128 | 378 | 378 | 225 | 58  | 1959 |
| (1300,1550) | 2395 | 1560 | 2200 | 1640 | 1790 | 250 | 895 | 1363 | 2103 | 1600 | 822 | 238 | 442 | 138 | 420 | 420 | 218 | 22  | 2064 |
| H (700)     | 2234 | 1110 | 1722 | 1184 | 1294 | 242 | -   | 923  | 1982 | 1564 | 757 | 203 | 377 | 128 | 286 | 286 | 255 | -2  | 1966 |
| H (1100)    | 2255 | 1290 | 1822 | 1364 | 1480 | 242 | -   | 1103 | 1987 | 1573 | 788 | 215 | 408 | 128 | 378 | 378 | 225 | 58  | 1959 |
| H (1550)    | 2395 | 1560 | 2200 | 1640 | 1790 | 250 | 895 | 1363 | 2103 | 1600 | 822 | 238 | 442 | 138 | 390 | 390 | 218 | 22  | 2064 |

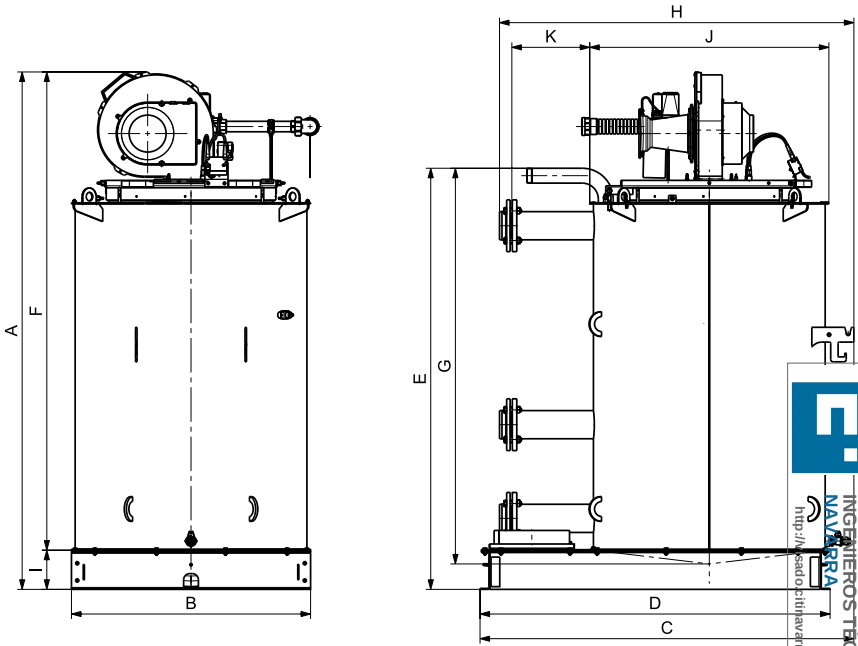
| Tipo        | S   | T   | U    | V   | W   | X   | X1 | Y   | Z   | 1,2,5*                  | 3         | 4        | 8         | 10    | 11        |
|-------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-------------------------|-----------|----------|-----------|-------|-----------|
| (125,150)   | 318 | 40  | 1725 | 101 | 124 | 319 | 99 | 157 | 139 | DN 65 / PN 6 / 4-hole   | Rp 1"     | R 1"     | Ø 155/159 | DN 40 | Ø 122/125 |
| (190,230)   | 371 | 50  | 1778 | 101 | 124 | 319 | 99 | 195 | 139 | DN 65 / PN 6 / 4-hole   | Rp 1 1/2" | R 1 1/4" | Ø 155/159 | DN 40 | Ø 197/200 |
| (300-500)   | 368 | 40  | 1736 | 101 | 121 | 316 | 96 | 217 | 184 | DN 100 / PN 6 / 4-hole  | Rp 1 1/2" | R 1 1/2" | Ø 252/256 | DN 40 | Ø 197/200 |
| (620-700)   | 483 | 75  | 1938 | 176 | 118 | 328 | 89 | 267 | 211 | DN 100 / PN 6 / 4-hole  | Rp 2"     | R 2"     | Ø 302/306 | DN 40 | Ø 247/250 |
| (800-1100)  | 572 | 100 | 1959 | 176 | 118 | 374 | 89 | 357 | 219 | DN 125 / PN 6 / 8-hole  | Rp 2"     | R 2"     | Ø 302/306 | DN 40 | Ø 247/250 |
| (1300,1550) | 621 | 100 | 2064 | 190 | 128 | 398 | 89 | 455 | 244 | DN 150 / PN 6 / 8-hole  | Rp 2"     | R 2"     | Ø 402/406 | DN 40 | Ø 247/250 |
| H (700)     | 483 | 75  | 1938 | 176 | 118 | 328 | 89 | 267 | 211 | DN 100 / PN 16 / 8-hole | Rp 2"     | R 2"     | Ø 302/306 | DN 40 | Ø 247/250 |
| H (1100)    | 572 | 100 | 1959 | 176 | 118 | 374 | 89 | 357 | 219 | DN 125 / PN 16 / 8-hole | Rp 2"     | R 2"     | Ø 302/306 | DN 40 | Ø 247/250 |
| H (1550)    | 621 | 100 | 2064 | 190 | 128 | 398 | 89 | 455 | 244 | DN 150 / PN 16 / 8-hole | Rp 2"     | R 2"     | Ø 402/406 | DN 40 | Ø 247/250 |

\* DN = diámetro nominal, PN = presión nominal

Dimensiones de la instalación

Caldera sin carenado y sin aislamiento  
(Dimensiones en mm)

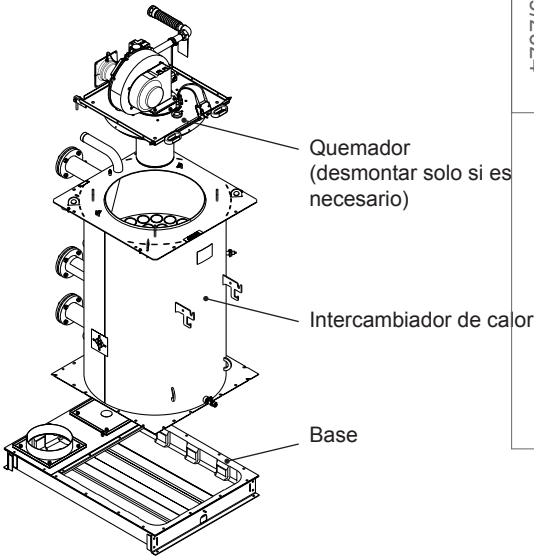
UltraGas® 2 (125-1550)



| UltraGas® 2<br>tipo | A    | B    | C    | D    | E    | Dimensiones para instalación multi-parte |      |      |     |      |     |
|---------------------|------|------|------|------|------|------------------------------------------|------|------|-----|------|-----|
|                     |      |      |      |      |      | F                                        | G    | H    | I   | J    | K   |
| (125,150)           | 1765 | 580  | 957  | 880  | 1519 | 1625                                     | 1421 | 946  | 140 | 580  | 242 |
| (190,230)           | 1818 | 680  | 1054 | 980  | 1583 | 1678                                     | 1484 | 1037 | 140 | 680  | 236 |
| (300-500)           | 1777 | 790  | 1400 | 1330 | 1544 | 1637                                     | 1451 | 1391 | 140 | 950  | 316 |
| (620-700)           | 2099 | 970  | 1516 | 1420 | 1708 | 1940                                     | 1605 | 1437 | 159 | 970  | 316 |
| (800-1100)          | 2120 | 1150 | 1712 | 1606 | 1729 | 1945                                     | 1625 | 1722 | 175 | 1150 | 408 |
| (1300,1550)         | 2255 | 1410 | 2032 | 1916 | 1779 | 2056                                     | 1671 | 2042 | 199 | 1410 | 458 |

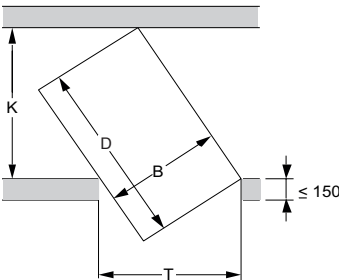
Pesos para instalación multi-parte UltraGas® 2

| UltraGas® 2<br>tipo | Base<br>kg | Intercambiador<br>kg | Quemador<br>kg |
|---------------------|------------|----------------------|----------------|
| (125)               | 34         | 207                  | 29             |
| (150)               | 34         | 220                  | 29             |
| (190)               | 42         | 272                  | 39             |
| (230)               | 42         | 293                  | 39             |
| (300)               | 60         | 440                  | 54             |
| (350)               | 60         | 474                  | 54             |
| (400)               | 60         | 509                  | 50             |
| (450)               | 60         | 543                  | 50             |
| (500)               | 60         | 565                  | 50             |
| (620)               | 79         | 929                  | 80             |
| (700)               | 79         | 977                  | 80             |
| (800)               | 104        | 1017                 | 93             |
| (1000)              | 104        | 1154                 | 100            |
| (1100)              | 104        | 1347                 | 100            |
| (1300)              | 155        | 1683                 | 160            |
| (1550)              | 155        | 1847                 | 160            |



Anchura mínima necesaria de la puerta y del pasillo para la conducción de la caldera

Los siguientes valores son los valores mínimos calculados (dimensiones en mm)



$$K = \frac{B}{T} \times D$$

$$T = \frac{B}{K} \times D$$

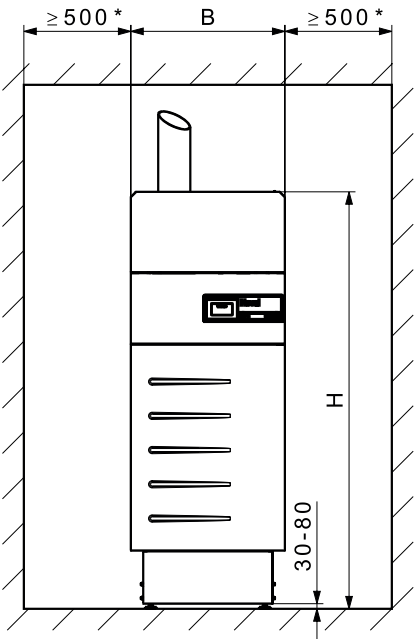
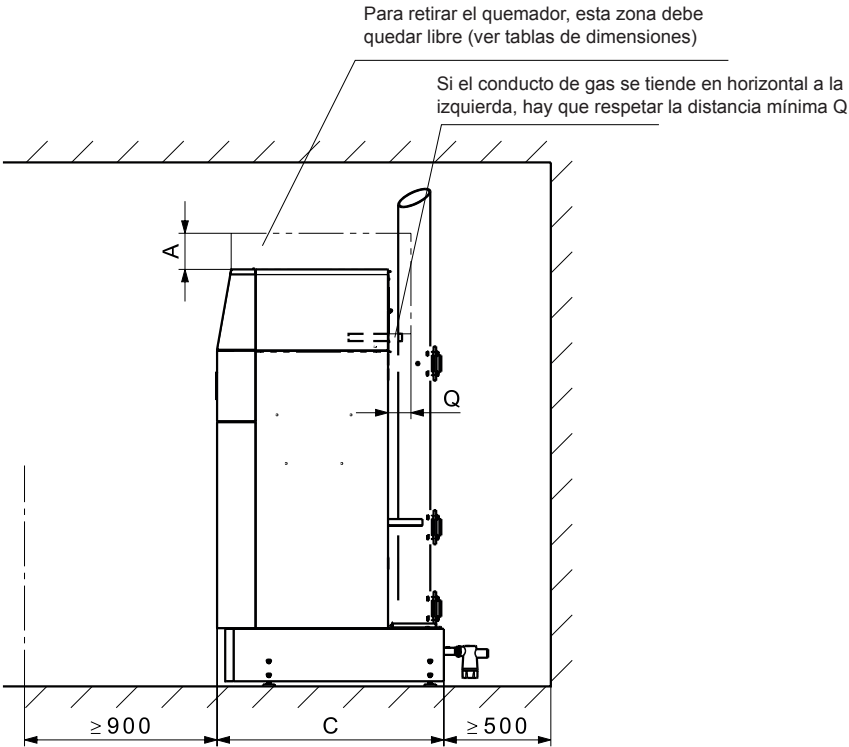
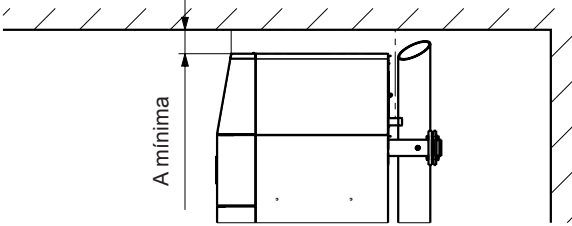
B = Ancho de la caldera  
D = Longitud máx. de la caldera  
T = Ancho de la puerta  
K = Ancho del pasillo

Ejemplo de cálculo para la anchura del pasillo necesaria  
Anchura de puerta T = 800

$$\text{UltraGas® 2 (500)} \quad K = \frac{790}{800} \times 1330 = \text{anchura del pasillo} \geq 1314$$

Requisitos de espacio  
(Dimensiones en mm)

UltraGas® 2 (125-1550)



| UltraGas® 2<br>tipo | A <sup>1)</sup> | A mínima <sup>2)</sup> | B    | C    | H <sup>3)</sup> | H mínima <sup>4)</sup> | Q   |
|---------------------|-----------------|------------------------|------|------|-----------------|------------------------|-----|
| (125,150)           | 169             | 106                    | 720  | 1060 | 1953            | 1934                   | 125 |
| (190,230)           | 155             | 71                     | 820  | 1160 | 1998            | 1979                   | 2   |
| (300-500)           | 513             | 156                    | 930  | 1510 | 1953            | 1937                   | 60  |
| (620-700)           | 121             | 121                    | 1110 | 1600 | 2264            | 2255                   | 155 |
| (800-1100)          | 280             | 195                    | 1290 | 1786 | 2285            | 2276                   | 119 |
| (1300,1550)         | 291             | 154                    | 1560 | 2104 | 2425            | 2416                   | 163 |
| H (700)             | 121             | 121                    | 1110 | 1600 | 2264            | 2255                   | 155 |
| H (1100)            | 280             | 195                    | 1290 | 1786 | 2285            | 2276                   | 119 |
| H (1550)            | 291             | 154                    | 1560 | 2104 | 2425            | 2416                   | 163 |

<sup>1)</sup> Si la altura de la estancia es demasiado pequeña: Es posible reducir la dimensión (Ver A mínima).  
<sup>2)</sup> ¡Atención! ¡Con el valor A mínima el quemador ya no puede retirarse por completo. Esto hace que la limpieza sea más difícil para UG2 (125-230) (620-1550)!  
<sup>3)</sup> El valor de la altura supone que las patas ajustables están fijadas a 30 mm  
<sup>4)</sup> Las placas del zócalo no pueden instalarse sin las patas y el instalador tendrá que colocar un sifón con una altura de barrera mínima de 70 mm. Para más detalle ver pagina siguiente.

- La caldera puede colocarse con un lateral directamente contra la pared. Sin embargo, para proteger las paredes sensibles al calor frente a daños debe considerarse una distancia de al menos 150 mm de la pared.
- La abertura de limpieza tiene que ser fácilmente accesible. En consecuencia, debe mantenerse una distancia mínima de 500 mm en el lado de la abertura de limpieza.

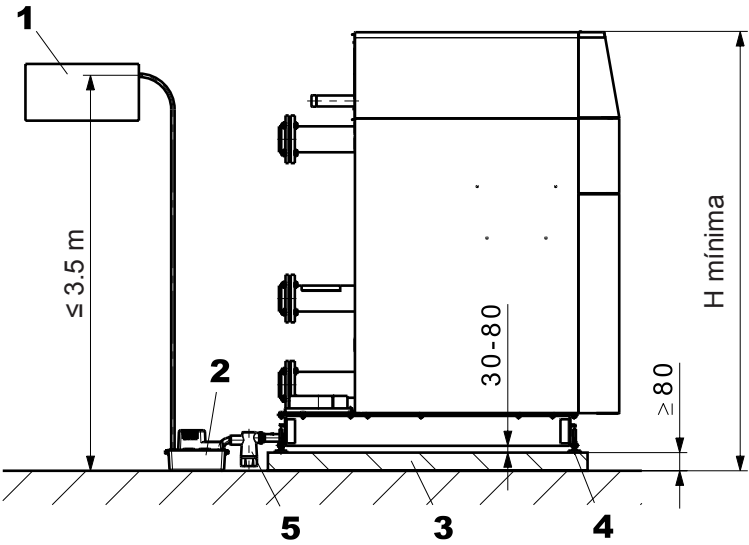


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

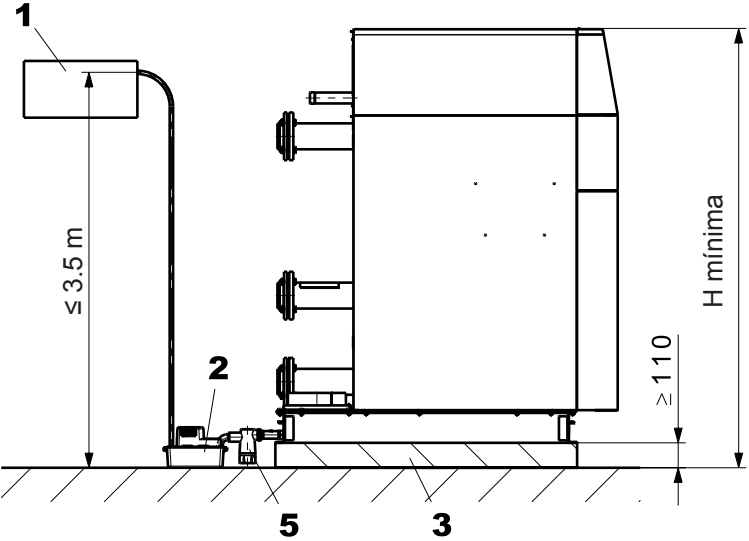
VISADO

UltraGas® 2 (125-1550) con bancada y patas ajustables  
(Dimensiones en mm)



| UltraGas® 2<br>tipo | H mínima <sup>1)</sup> |
|---------------------|------------------------|
| (125,150)           | 1934                   |
| (190,230)           | 1979                   |
| (300-500)           | 1937                   |
| (620-700)           | 2255                   |
| (800-1100)          | 2276                   |
| (1300,1550)         | 2416                   |
| H (700)             | 2255                   |
| H (1100)            | 2276                   |
| H (1550)            | 2416                   |

UltraGas® 2 (125-1550) con bancada y sin patas ajustables



| UltraGas® 2<br>tipo | H mínima <sup>1)</sup> |
|---------------------|------------------------|
| (125,150)           | 1934                   |
| (190,230)           | 1979                   |
| (300-500)           | 1937                   |
| (620-700)           | 2255                   |
| (800-1100)          | 2276                   |
| (1300,1550)         | 2416                   |
| H (700)             | 2255                   |
| H (1100)            | 2276                   |
| H (1550)            | 2416                   |

- 1 Unidad de neutralización (opcional)
- 2 Bomba de condensados (opcional)
- 3 Bancada
- 4 Patas ajustables hasta 30-80 mm
- 5 Sifón <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> El valor de la altura supone que las patas están ajustados a 30 mm  
<sup>2)</sup> ¡Atención! El instalador deberá colocar un sifón con una altura de barrera mínima de 70 mm.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.cifhnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

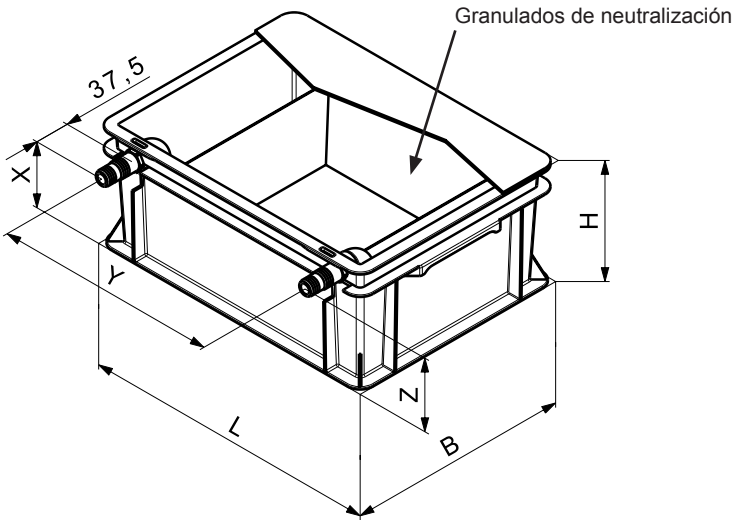
Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

**Aviso**

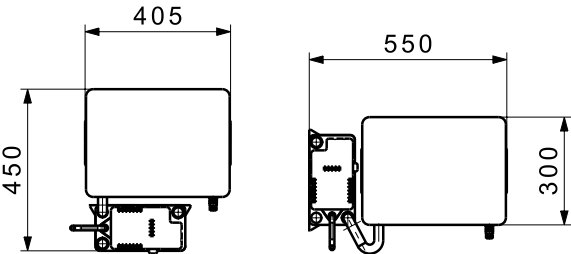
- Los peldaños de la escalera incluida deben quedar horizontales. Adapte la escalera si es necesario.
- ¡Las placas de la base y los pies no serán reembolsables!
- Con H mínima, la limpieza del sifón es más difícil.

Unidad de neutralización HNB-0400 to HNB-1600  
(Dimensiones en mm)

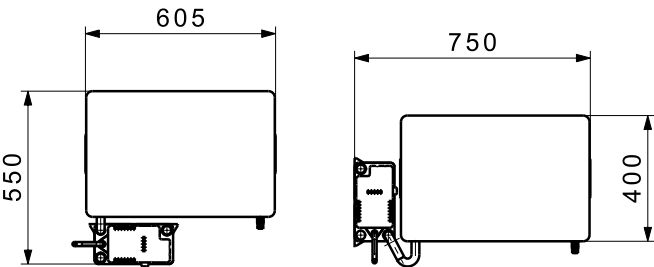


|                                | HNB-0400,-0800     | HNB-1200,-1600     |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Dimensiones (L x B x H)        | 405 x 300 x 180 mm | 605 x 400 x 180 mm |
| Altura entrada (Z)             | 128 mm             |                    |
| Altura drenaje (X)             | 118 mm             |                    |
| Distancia entre conexiones (Y) | aprox. 350 mm      | aprox. 550 mm      |

Unidad de neutralización HNB-0400,-0800 y bomba de condensados  
(Dimensiones in mm)



Unidad de neutralización HNB-1200,-1600 y bomba de condensados  
(Dimensiones in mm)





GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Normas y directrices

Deben respetarse las normas oficiales de instalación y funcionamiento. En particular, normas específicas de cada país ( norma EN, norma DIN...) así como los reglamentos regionales correspondientes.

Las siguientes normas y directrices deben ser respetadas:

- Información técnica e instrucciones de instalación de Hoval
- Normas hidráulicas y de control técnico de Hoval
- Directiva DVGW/ÖVGW
- EN 14868 Protección de materiales metálicos contra la corrosión
- VDE 0100 suplemento 2

Calidad del agua en las instalaciones de calefacción

Agua de llenado y de reposición, agua de calefacción

Se aplica lo siguiente:

- VDI 2035
- Además, debe aplicarse la norma EN 14868, **así como las especificaciones del fabricante**

Especificaciones del fabricante

Agua de llenado y reposición

El agua de llenado y reposición puede ser tanto totalmente desmineralizada como simplemente ablandada.

Agua de calefacción

- En el caso de **la desmineralización completa del agua de llenado y de reposición**, la conductividad eléctrica del agua de calentamiento no debe superar el valor de 100 µS/cm.
- En el caso de **ablandamiento del agua de llenado y reposición**, deben cumplirse las siguientes condiciones:  
La calidad del agua de calefacción debe comprobarse y documentarse periódicamente:

- Para una potencia calorífica instalada superior a 100 kW hasta 1000 kW inclusive, se requiere una comprobación anual del agua de calefacción.
- Para una potencia calorífica instalada superior a 1000 kW, es necesario un control del agua de calefacción de dos veces al año.

Deben medirse y respetarse los siguientes valores estándar del agua de calefacción:

- Conductividad eléctrica del agua de calefacción para el funcionamiento con agua que contiene sales:  
> 100 µS/cm a ≤ 1500 µS/cm
- Valor del pH del agua de calefacción para instalaciones sin aleación de aluminio como material del lado del agua 8,2 a 10,0 (medición a las 10 semanas de la puesta en marcha como muy pronto)
- La suma de los contenidos de cloruro, nitrato y sulfato en el agua de calefacción no debe superar los 50 mg/l en total.

Avisos adicionales

- Las calderas y los depósitos Hoval son adecuados para sistemas de calefacción

sin aporte significativo de oxígeno. (Sistema tipo I según EN 14868).

- Las instalaciones con entrada continua de oxígeno (por ejemplo, calefacción por suelo radiante sin tuberías de plástico a prueba de difusión) o con entrada intermitente de oxígeno (por ejemplo, que requieran rellenos frecuentes) deben estar equipadas con una separación del sistema.
- En el caso de sistemas de calefacción bivalentes los valores del generador de calor tiene que cumplirse con los requisitos más estrictos de calidad de agua.
- Si en una instalación existente sólo se sustituye la caldera, no se recomienda rellenar toda la instalación de calefacción, siempre que el agua de calefacción ya contenida en la instalación cumpla las directivas o normas correspondientes.
- Antes de llenar las instalaciones nuevas y, cuando sea necesario, las instalaciones de calefacción existentes que contengan agua de calefacción no conforme a las directivas o normas, la instalación de calefacción debe ser limpiada y enjuagada por un profesional. La caldera no debe llenarse hasta que no se haya purgado la instalación de calefacción.

Agente de protección contra las heladas

ver hoja de ingeniería separada «Uso del agente de protección contra las heladas».

Sala de calefacción

- Las calderas de gas no pueden colocarse en locales en los que puedan aparecer compuestos halógenos y en los que pueda entrar aire de combustión (por ejemplo, lavanderías, peluquerías).
- Los compuestos halógenos pueden ser causados por las soluciones de limpieza y desengrase, los disolventes, el pegamento y las lejías blanqueadoras. Preste atención al folleto de Procal, corrosión por compuestos halógenos.

Aire de combustión

El suministro de aire de combustión tiene que ser garantizado. No puede haber posibilidad de cerrar la abertura de suministro de aire.

Para el aire de combustión directo a la caldera (sistema LAS) montar la conexión para la entrada de aire de combustión directa. Es importante asegurarse de que el aire de combustión está libre de compuestos halógenos. Estos están presentes en spray de lata, barnices, pegamentos, disolventes y agentes de limpieza.

La mínima sección libre para el aire de combustión se puede simplificar de la siguiente manera:

- *Sala operada independiente del aire ambiente con tubo de aire de combustión separado a la caldera: 0.8 cm² por cada kW de salida. La caída de presión en el tubo de aire de combustión se debe considerar para el cálculo del sistema de gases de combustión.*
- En la UltraGas® 2, la ventilación de la instalación o de la sala de calderas tiene que estar garantizada para operar independientemente del aire de la sala.

- *Sala operada dependiente del aire ambiente:*

Sección libre mínima de la abertura al aire libre: 150 cm² o dos veces 75 cm² y adicionalmente 2 cm² necesarios por cada kW de potencia superior a 50 kW para la ventilación al aire libre.

Conexión de gas

Puesta en marcha

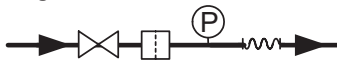
- La puesta en marcha inicial debe ser realizada únicamente por un técnico especialista de Hoval o un técnico especialista en gas.
- Valores de ajuste del quemador según instrucciones de instalación.

Llave de paso de gas manual y filtro de gas

Inmediatamente delante de la caldera debe instalarse un dispositivo de cierre de gas manual (válvula) de acuerdo a la normativa vigente.

En el tipo UltraGas® 2 (400-1550), debe instalarse un filtro de gas externo en la línea de suministro de gas. Asegúrese de que el conducto de gas desde el filtro de gas externo hasta la conexión de gas de la caldera esté limpio. En el caso de los tipos UltraGas® (125-1550), es necesario cumplir la normativa local relativa a la necesidad de un filtro de gas.

Ejecución recomendada de una conexión de gas



Leyenda:

- Válvula de gas con cierre manual
- Manguera de gas/compensador
- Filtro de gas
- Manómetro de prueba y válvula de pulsador

Tipo de gas

- La caldera sólo debe funcionar con el tipo de gas indicado en la placa de características.

Presión del gas natural

Presión necesaria en la entrada de la caldera:  
UltraGas® 2 (125-700) min. 17.4 mbar, max. 80 mbar  
UltraGas® 2 (800-1550) min. 17.4 mbar, max. 300 mbar

Presión del gas propano

- Se debe instalar in situ para el propano un controlador de presión de gas para reducir la presión a la entrada de la caldera.
- Presión de gas necesaria a la entrada de la caldera:  
UltraGas® 2 (125-1550)  
min. 37 mbar, max. 50 mbar

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
http://www.cifhnavarra.es/ingles/viz/gt2/2000-154

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Regulador de presión de gas

- La instalación de un regulador de presión de gas es solo necesario si la presión del gas de impulsión en la línea de gas supera la presión máxima de impulsión de gas permisible de la UltraGas® 2 o si hay fluctuaciones considerables en la presión de gas suministrada.
- Las fluctuaciones de presión en la línea de gas deben ser prevenidas por medidas adecuadas (p.e. tanques de almacenamiento de gas o reguladores de presión). Las condiciones locales deben ser comprobadas para cada caso individual.

Sistema de calefacción cerrado

La caldera sólo está homologada para su uso en sistemas de calefacción cerrados.

Caudal de agua de circulación mínimo

No se requiere un caudal mínimo de circulación de agua. La caldera UltraGas® 2 está diseñada para trabajar sin caudal mínimo de agua.

Conexión del depósito

Si se conecta un depósito, todos los circuitos de calefacción deben estar provistos de un mezclador.

Instrucciones de instalación

Tenga en cuenta las instrucciones de instalación suministradas con cada caldera.

Ubicación de filtros de gas para calderas UltraGas® 2

| UltraGas® 2 | Caudal de gas | Tipo de filtro de gas | Dimensión | Caída de presión en el filtro de gas (con filtro limpio) |
|-------------|---------------|-----------------------|-----------|----------------------------------------------------------|
| type        | m³/h          |                       |           | mbar                                                     |
| (125)       | 11.9          | 70602/6B              | Rp 1"     | 0.2                                                      |
| (150)       | 14.2          | 70602/6B              | Rp 1"     | 0.3                                                      |
| (190)       | 18.0          | 70603/6B              | Rp 1½"    | 0.2                                                      |
| (230)       | 22.4          | 70603/6B              | Rp 1½"    | 0.2                                                      |
| (300)       | 29.2          | 70603/6B              | Rp 1½"    | 0.3                                                      |
| (350)       | 33.9          | 70603/6B              | Rp 1½"    | 0.4                                                      |
| (400)       | 38.6          | 70603/6B              | Rp 1½"    | 0.6                                                      |
| (450)       | 44.0          | 70631/6B              | Rp 1½"    | 0.7                                                      |
| (500)       | 46.4          | 70631/6B              | Rp 2"     | 0.5                                                      |
| (620)       | 59.3          | 70631/6B              | Rp 2"     | 0.7                                                      |
| (700)       | 67.0          | 70631/6B              | Rp 2"     | 0.8                                                      |
| (800)       | 76.1          | 70631/6B              | Rp 2"     | 0.9                                                      |
| (1000)      | 94.6          | 70631/6B              | Rp 2"     | 1.4                                                      |
| (1100)      | 106.0         | 70631/6B              | Rp 2"     | 1.6                                                      |
| (1300)      | 125.5         | 70610F/6B             | DN 65     | 1.5                                                      |
| (1550)      | 147.3         | 70610F/6B             | DN 65     | 2.1                                                      |

Requisitos de espacio

Consulte "Dimensiones" para obtener información

Bomba

Para temperaturas de funcionamiento de la caldera por encima de 85 °C, tras cada apagado del quemador, la bomba de circulación debe permanecer en funcionamiento al menos 2 minutos ( El funcionamiento de la bomba post apagado del quemador se incluye en el controlador de la caldera con el TopTronic® E).

Caldera de calefacción en el ático

Si la caldera de gas está colocada en el último piso, se recomienda la instalación de una protección contra la falta de agua, que apague automáticamente el quemador de gas en caso de falta de agua.

Drenaje de condensación

- Debe obtenerse un permiso para la descarga del condensado de los gases de combustión en el sistema de alcantarillado de la autoridad competente o del operador del alcantarillado.
- El condensado del conducto de gases de combustión puede descargarse a través de la caldera. Ya no es necesario un sifón de condensados en el sistema de gases de combustión.
- Los condensados tienen que conducirse al sistema de alcantarillado al aire.
- Materiales adecuados para el desagüe de

condensado:

- Tubos de gres
- Tubos de cristal
- Tubos de acero inoxidable
- Tubos de plástico: PVC, PE, PP, ABS y UP
- Debe instalarse un sifón en la salida de condensados en la caldera de gas (incluida en el suministro de la caldera).

Vaso de expansión

- Se tiene que prever un vaso de expansión de medidas adecuadas.
- El vaso de expansión debe instalarse, en principio, en el retorno de la caldera o en el grupo de seguridad.
- Empezando en 70 °C es necesario un vaso intermedio.

Válvula de seguridad

- En el grupo de seguridad se debe instalar una válvula de seguridad y purgador automático.

Amortiguación del ruido

Son posibles las siguientes medidas para el aislamiento acústico

- Hacer que las paredes, el techo y el suelo de la sala de calderas sean lo más sólidos posible.
- Si hay zonas habitadas por encima o por debajo de la sala de calderas, conecte las tuberías de forma flexible mediante juntas de dilatación.
- Conectar las bombas de circulación a la red de tuberías mediante juntas de dilatación.

Nivel de ruido

- El valor del nivel de potencia acústica depende de las circunstancias locales y espaciales.
- El nivel de presión acústica depende de las condiciones de instalación y puede ser, por ejemplo, de 5 a 10 dB(A) inferior al nivel de potencia acústica a una distancia de 1 m.

Recomendación:

Si la entrada de aire en la fachada está cerca de un lugar sensible al ruido (ventana de un dormitorio, terraza, etc.), se recomienda utilizar un absorbente acústico en el conducto de aire de combustión.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/issv/NUJG6GTULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Sistema de gases de combustión

- Las calderas de gas deben estar conectadas a un sistema de gases de combustión (chimenea o conductos de gases de combustión)
- Los conductos de gases de combustión deberán ser estancos frente a fugas de gases condensados, y sobrepresiones.
- Los conductos de gases de combustión deben estar asegurados frente al aflojamiento no deseado de las uniones.
- El sistema de gases de combustión debe estar conectado con un ángulo, para que el condensado resultante del sistema de gases de combustión puede volver a la caldera y ser neutralizado allí antes de ser descargado en la canalización.
- Las calderas de gas con aprovechamiento

del calor de condensación deben conectarse a un conducto de gases de combustión con clase de temperatura mínima T120.

- El limitador de temperatura de los gases de combustión está incorporado en la caldera.

Valores estándar para las dimensiones del conducto de gases de combustión

Los valores estándar para las dimensiones del conducto de gases de combustión se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla con bases de cálculo

- Cálculos basados en un máximo de 1000 m sobre el nivel del mar
- Sala de instalación con abertura para aire de alimentación (opera dependiente del aire ambiente de la sala)
- Hay que realizar un cálculo específico para

operar en una sala independiente del aire ambiente (accesorios como opcional) o para el suministro de aire a través de un conducto.

- El conducto de conexión se ha calculado con un máximo de 5 m.

- Los primeros 2 m del conducto de gases de combustión deben configurarse con la misma dimensión que el conector de gases de combustión, después de lo cual se puede seleccionar el tamaño del sistema de gases de combustión según la tabla siguiente.

Tabla «Valores estándar para las dimensiones del conducto de gases de combustión»

| Caldera     |                                                   | Conducto de gases de combustión (de pared lisa) | Número de codos de 90° (gases de combustión + aire de alimentación)            |    |    |    |
|-------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| UltraGas® 2 | Ø interno de la salida de los gases de combustión | Denominación                                    | Longitud total de la tubería en m (gases de combustión + aire de alimentación) |    |    |    |
| tipo        | mm                                                | DN                                              | 1                                                                              | 2  | 3  | 4  |
| (125)       | 155                                               | 130                                             | 24                                                                             | 23 | 22 | 21 |
| (150)       | 155                                               |                                                 | 18                                                                             | 17 | 16 | 15 |
| (125)       | 155                                               | 150                                             | 47                                                                             | 47 | 46 | 45 |
| (150)       | 155                                               |                                                 | 45                                                                             | 45 | 45 | 44 |
| (190)       | 155                                               |                                                 | 43                                                                             | 42 | 40 | 38 |
| (230)       | 155                                               |                                                 | 20                                                                             | 20 | 19 | 18 |
| (230)       | 155                                               | 175                                             | 44                                                                             | 43 | 43 | 42 |
| (230)       | 155                                               | 200                                             | 45                                                                             | 44 | 43 | 43 |
| (300)       | 252                                               |                                                 | 45                                                                             | 44 | 43 | 43 |
| (350)       | 252                                               |                                                 | 44                                                                             | 43 | 43 | 42 |
| (400)       | 252                                               | 250                                             | 44                                                                             | 43 | 42 | 41 |
| (450)       | 252                                               |                                                 | 50                                                                             | 50 | 50 | 50 |
| (500)       | 252                                               |                                                 | 50                                                                             | 50 | 50 | 50 |
| (620)       | 302                                               |                                                 | 43                                                                             | 42 | 41 | 40 |
| (700)       | 302                                               |                                                 | 42                                                                             | 41 | 40 | 39 |
| (800)       | 302                                               | 300                                             | 45                                                                             | 44 | 43 | 43 |
| (1000)      | 302                                               |                                                 | 44                                                                             | 43 | 43 | 42 |
| (1100)      | 302                                               | 350                                             | 47                                                                             | 46 | 45 | 44 |
| (1300)      | 402                                               |                                                 | 46                                                                             | 45 | 44 | 43 |
| (1550)      | 402                                               |                                                 | 45                                                                             | 44 | 43 | 43 |
| H (700)     | 302                                               | 250                                             | 42                                                                             | 41 | 40 | 39 |
| H (1100)    | 302                                               | 350                                             | 47                                                                             | 46 | 45 | 44 |
| H (1550)    | 402                                               |                                                 | 45                                                                             | 44 | 43 | 43 |

Aviso: Los valores de la tabla “Valores estándar para las dimensiones del conducto de gases de combustión” son valores estándar de referencia.

El cálculo exacto del conducto de gases de combustión debe realizarse in situ.

En los sistemas de chimenea de más de 25 m de altura efectiva, cabe esperar una presión negativa en la chimenea en algunas condiciones de funcionamiento. Por lo tanto, recomendamos un diseño individual del sistema de chimenea y la comprobación de las condiciones de presión individuales.

¿Busca el esquema hidráulico de ejecución apropiado para su instalación?  
Por favor, contacte con su compañía Hoval local.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.cifhnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG72ULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG72ULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

## PLIEGO DE CONDICIONES

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG72ULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG72ULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

GAS NATURAL

## 1. GAS NATURAL.

### 1.1. DESCRIPCIÓN.

#### **Descripción.**

Instalaciones de gas natural en edificios de viviendas.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Las tuberías, vainas o conductos se valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### 1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tubos y accesorios:  
De polietileno calidad PESO o PE 100, conformes a la norma UNE-EN 1555.  
De cobre, estirado en frío, sin soldadura (tubos). tipo Cu-DHP. de acuerdo con UNE-EN 1057.  
De acero, tubos conforme a UNE 36864, UNE 19040, UNE 19041 y UNE 14096, accesorios conforme a UNE-EN 10242.
- Acero inoxidable conforme a UNE 19049-1.
- Otros materiales aceptados en UNE-EN 1775.
- Vainas, conductos y pasamuros: metálicos, plásticos rígidos o de obra, conforme a UNE 60670-4.
- Tallos de polietileno-cobre o polietileno-acero. Conforme a UNE 60405.
- Conjuntos de regulación y reguladores de presión. Según UNE 60404, UNE 60410 o UNE 60402.
- Contadores y sus soportes según UNE-EN 1359, UNE 60510, UNE-EN 12261, UNE-EN 12480, UNE 60495.
- Centralizaciones de contadores según UNE 60490.
- Llaves de corte según UNE-EN 331, fácilmente precintables y bloqueables en posición "cerrado".
- Conexiones a aparatos, rígidas o flexibles, según UNE 60670-7.
- Tomas de presión, según UNE 60719.
- Juntas elastoméricas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.1).
- Sistemas de detección de fugas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.2).

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

#### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento).**

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | <b>Nº: 2024-2262-0</b><br>Fecha: 2/9/2024 | <b>VISADO</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|

**1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**  
**Características técnicas de cada unidad de obra.**

- **Condiciones previas: soporte.**  
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.  
  
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**  
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:  
  
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.  
  
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.  
  
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.  
  
Los conductos de extracción no podrán compartirse con otros conductos ni con locales de otros usos excepto con los trasteros.  
  
Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a conducciones de otros servicios (conducción eléctrica, de agua, vapor, chimeneas, mecanismos eléctricos, etc.), deberán ser de 3 cm en curso paralelo y de 1 cm en cruce. La distancia mínima al suelo deberá ser de 3 cm. Estas distancias se medirán entre las partes exteriores de los elementos considerados (conducciones o mecanismos). No habrá contacto entre tuberías, ni de una tubería de gas con estructuras metálicas del edificio.  
  
En caso de conducciones ajenas que atraviesan el recinto de centralización de contadores, se deberá evitar que una conducción ajena a la Instalación de gas discurra de forma vista. Cuando esto no se pueda evitar, se debe tener en cuenta lo siguiente:  
  
La conducción que lo atraviesa no deberá tener accesorios o juntas desmontables y los puntos de penetración y salida deben ser estancos. Si se trata de tubos de plomo o de material plástico deberán estar, además, alojados en el interior de un conducto.  
  
Las conducciones vistas de suministro eléctrico se deberán alojar en una vaina continua de acero.  
  
La conducción no deberá obstaculizar las ventilaciones del recinto ni la operación y mantenimiento de la instalación de gas (llaves, reguladores de abonado, contadores, etc.).

**Proceso de ejecución.**

- **Ejecución.**  
Como criterio general, las instalaciones de gas se deberán ejecutar de forma que las tuberías sean vistas o alojadas en vainas o conductos, para poder ser reparadas o sustituidas total o parcialmente en cualquier momento de su vida útil, a excepción de los tramos que deban discurrir enterrados.  
  
Cuando las tuberías (vistas o enterradas) atraviesen muros o paredes exteriores o interiores de la edificación, se deberán proteger con tubos pasamuros adecuados.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

Las tuberías pertenecientes a la instalación común deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio (fachada, azotea, patios, vestíbulos, caja de escalera, etc.).

Las tuberías de la instalación individual deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio, o por el interior de la vivienda o local que suministran.

Cuando en algún tramo de la instalación receptora no se puedan cumplir estas condiciones, se adoptará en él la modalidad de "tuberías alojadas en vainas o conductos".

El paso de tuberías no debe transcurrir por el interior de: huecos de ascensores o montacargas; locales que contengan transformadores eléctricos de potencia; locales que contengan recipientes de combustible líquido (a estos efectos, los vehículos a motor o un depósito nodriza no tienen la consideración de recipiente de combustible líquido); conductos de evacuación de basura o productos residuales; chimeneas o conductos de evacuación de productos de la combustión; conductos o bocas de aireación o ventilación, a excepción de aquellos que sirvan para la ventilación de locales con instalaciones y/o equipos que utilicen el propio gas suministrado.

No se debe utilizar el alojamiento de tuberías dentro de los forjados que constituyan el suelo o techo de las viviendas o locales.

En caso de tuberías vistas: deberán quedar convenientemente fijadas a elementos sólidos de la construcción mediante accesorios de sujeción, para soportar el peso de los tramos y asegurar la estabilidad y alineación de la tubería. Los elementos de sujeción serán desmontables, quedando convenientemente aislados de la conducción y permitiendo las posibles dilataciones de las tuberías.

Cerca de la llave de montante y en todo caso al menos una vez en zona comunitaria, se deberá señalizar la tubería adecuadamente con la palabra "gas" o con una franja amarilla situada en zona visible. En caso de tuberías vistas no se podrá utilizar tubo de polietileno.

Las tuberías alojadas en el interior de vainas o conductos deberán ser continuas o bien estar unidas mediante soldadura y no podrán disponer de órganos de maniobra, en todo su recorrido por la vaina o conducto. Las vainas serán continuas en todo su recorrido y quedarán convenientemente fijadas mediante elementos de sujeción. Cuando la vaina sea metálica, no estará en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías, y será compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión. Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos de la vaina deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

Los conductos serán continuos en todo su recorrido, si bien podrán disponer de registros para el mantenimiento de las tuberías. Estos registros serán estancos con accesibilidad de grado 2 ó 3. Cuando el conducto sea metálico, no deberá estar en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías y deberá ser compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión.

Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos del conducto deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

No se instalarán tuberías enterradas directamente en el suelo de las viviendas o locales cerrados destinados a usos no domésticos. Los tramos enterrados de las instalaciones receptoras se llevarán a cabo según los métodos constructivos y de protección de tuberías fijados en el reglamento vigente. Se podrán enterrar tubos de polietileno, de cobre o de acero, recomendándose el uso de polietileno en lo referente a redes y acometida exterior de combustibles gaseosos.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/INUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/INUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

Tuberías empotradas. Esta modalidad de ubicación se limitará al interior de un muro o pared, y tan solo se puede utilizar en los casos en que se deban rodear obstáculos o conectar dispositivos alojados en armarios o cajetines. Si la pared que rodea el tubo contiene huecos, éstos se deberán obturar. Para ello se debe utilizar tubo de acero soldado o de acero inoxidable, o bien tubo de cobre con una longitud máxima de empotramiento de 40 cm, pero en estos tramos de tubería no puede existir ninguna unión. Excepcionalmente, en el caso de tuberías que suministren a un conjunto de regulación y/o de contadores, la longitud de empotramiento de tuberías podrá estar comprendida entre 40 cm y 2,50 m. Cuando una tubería se instale empotrada, de forma previa a su instalación se deberá limpiar de todo óxido o suciedad, aplicar una capa de imprimación y protegerla mediante la aplicación de una doble capa de cinta protectora anticorrosión adecuada (al 50% de solape).

Ubicación de los conjuntos de regulación. Los conjuntos de regulación deberán ser de grado de accesibilidad 2 y solo se instalarán en los siguientes emplazamientos:

- En el interior de armarios adosados o empotrados en paredes exteriores de la edificación.
- En el interior de armarios o nichos exclusivos para este uso situados en el interior de la edificación, pero con al menos una de sus paredes colindante con el exterior.
- En el interior de recintos de centralización de contadores.
- En el interior de salas de calderas, cuando sea para el suministro de gas a las mismas.

En el caso de situación en nicho, recinto de centralización de contadores y salas de calderas, se puede prescindir del armario.

En los casos a) y b) el armario o nicho deberá disponer de una ventilación directa al exterior al menos de 5 cm<sup>2</sup>, siendo admisible la de la holgura entre puerta y armario, cuando dicha holgura represente una superficie igual o mayor de dicho valor.

En los casos c) y d), cuando el cinto de centralización de contadores o la sala de calderas estén ubicados en el interior del edificio, sus puertas de acceso deberán ser estancas y sus ventilaciones directas al exterior.

En los casos b), e) y d), el conducto de la válvula de alivio deberá disponer de ventilación directa al exterior.

Ubicación de los reguladores MOP (Máxima presión de operación) de entrada: superior a 0,05 en inferior o igual a 0,4 bar y MOP de salida inferior a 0,5 bar y los MOP de entrada inferior a 0,05 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar. Estos reguladores se deben instalar directamente en la entrada del contador o en línea en la instalación individual de gas.

Tomas de presión. En toda instalación receptora individual se deberá instalar una toma de presión, preferentemente a la salida del contador.

Llave de acometida: es la llave que da inicio a la instalación receptora de gas, se deberá instalar en todos los casos. El emplazamiento lo deberá decidir la empresa distribuidora, situándola próxima o en el mismo muro o límite de la propiedad, y satisfaciendo la accesibilidad grado 1 ó 2 desde zona pública, tanto para la empresa distribuidora como para los servicios públicos, (bomberos, policía, etc.).

Llave del edificio: se deberá instalar lo más cerca posible de la fachada del edificio o sobre ella misma, y permitirá cortar el servicio de gas a éste. El emplazamiento lo determina la empresa instaladora y la empresa distribuidora de acuerdo con la Propiedad. Su accesibilidad deberá ser de grado 2 ó 3 para la empresa distribuidora.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7TULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7TULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

Llave de montante colectivo: se deberá instalar cuando exista más de un montante colectivo y tendrá grado de accesibilidad 2 ó 3 para la empresa distribuidora desde la zona común o pública.

Llave de usuario: salvo lo indicado en el apartado 4.2 de la Norma UNE 60670-5:2005, la llave de usuario se deberá instalar en todos los casos para aislar cada instalación individual y tener grado 2 de accesibilidad para la empresa distribuidora desde zona común o desde el límite de la propiedad, salvo en el caso de que exista una autorización expresa de la empresa distribuidora.

Llaves integrantes de la instalación individual.

Llave de contador. Se deberá instalar en todos los casos y situarse en el mismo recinto, lo más cerca posible de la entrada del contador o de la entrada del regulador de usuario cuando este se acople a la entrada del contador.

Llave de vivienda o de local privado. Se deberá instalar en todos los casos y tener accesibilidad de grado 1 para el usuario. Se deberá instalar en el exterior de la vivienda o local de uso no doméstico al que suministra, pero debiendo ser accesible desde el interior. Se podrá instalar en su interior, pero en este caso el emplazamiento debe ser tal que el tramo anterior a la llave dentro de la vivienda o local privado resulte lo más corto posible.

Llave de conexión de aparato. Se deberá instalar para cada aparato a gas, y deberá estar ubicada lo más cerca posible del aparato a gas y en el mismo recinto. Su accesibilidad debe ser de grado I para el usuario. En el caso de aparatos de cocción, la llave del aparato se puede instalar, para facilitar la operatividad de la misma, en un recinto contiguo de la misma vivienda o local privado, siempre y cuando estén comunicados mediante una puerta.

Contadores. Para gases menos densos que el aire, los contadores no deberán situarse en un nivel inferior al primer sótano o semisótano. Para gases más densos que el aire, los contadores no se deberán situar en un nivel inferior al de la planta baja. Los recintos, (local técnico, armario o nicho y conducto técnico) destinados a la instalación de contadores deberán estar reservados exclusivamente para instalaciones de gas. El totalizador del contador se deberá situar a una altura inferior a 2,20 m del suelo. En el caso de módulos prefabricados, esta altura puede ser de hasta 2.40 m, siempre y cuando se habilite el recinto con una escalera o útil similar que facilite al técnico correspondiente efectuar la lectura.

En caso de fincas plurifamiliares, los contadores se deberán instalar centralizados, en recintos situados en zonas comunitarias del edificio y con accesibilidad grado 2 para la empresa distribuidora.

En caso de fincas unifamiliares o locales destinados a usos no domésticos, el contador se deberá instalar en un recinto tipo armario o nicho, situado preferentemente en la fachada o muro límite de la propiedad, y con accesibilidad grado 2 desde el exterior del mismo para la empresa distribuidora.

En caso de instalación centralizada de contadores: se pueden centralizar de forma total en un local técnico o armario, o bien de forma parcial en locales técnicos, armarios o conductos técnicos en rellano. Los locales técnicos, armarios y conductos técnicos pueden ser prefabricados o construirse con obra de fábrica y enlucidos interiormente. La puerta de acceso al recinto, sea local técnico o armario de centralización total o parcial o armario o nicho para más de un contador, abrirá hacia fuera y dispondrá de cerradura con llave normalizada por la empresa distribuidora. Si se trata de un local técnico, la puerta abrirá desde el interior del mismo sin necesidad de llave. En el recinto de centralización, junto a cada llave de contador, existirá una

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/es/VINUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/es/VINUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

placa identificativa que lleve grabada, de forma indeleble, la indicación de la vivienda (piso y puerta) o local al que suministra. Dicha placa debe ser metálica o de plástico rígido.

En el caso de recintos de centralización diseñados para más de dos contadores, e, un lugar visible del interior del recinto se colocará un cartel informativo que contenga, como mínimo, las siguientes inscripciones:

Prohibido fumar o encender fuego.

Asegúrese que la llave de maniobra es la que corresponde.

No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente están cerradas.

En el caso de cerrar una llave equivocadamente, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente están cerradas.

Además, en el exterior de la puerta del recinto se deberá situar un cartel informativo que contenga la siguiente inscripción: "Contadores de gas".

Ventilación de los recintos de centralización de contadores: los locales técnicos, armarios exteriores o interiores y conductos técnicos de centralización de contadores deberán disponer de una abertura de ventilación situada en su parte inferior y otra situada en su parte superior. Las aberturas de ventilación podrán ser por orificio o por conducto. Las aberturas de ventilación serán preferentemente directas, es decir, deberán comunicar con el exterior o con un patio de ventilación. Las aberturas de ventilación se deberán proteger con una rejilla fija. La ventilación directa de los armarios situados en el exterior también se podrán realizar a través de la parte inferior y superior de la propia puerta.

Locales donde se ubican los aparatos de gas: en los locales que estén situados a un nivel inferior a un primer sótano no se deberán instalar aparatos de gas. Cuando el gas suministrado sea más denso que el aire, en ningún caso se debe instalar aparatos de gas en un primer sótano.

Los locales destinados a dormitorio y los locales de baño, ducha o aseo, no deberán contener aparatos de gas de circuito abierto. En este tipo de locales sólo se pueden instalar aparatos a gas de circuito estanco, debiendo cumplir la reglamentación vigente en lo referente a locales húmedos, en el caso de baños, duchas o aseos.

No se deberán ubicar aparatos de circuito abierto conducidos de tiro natural en un local o galería cerrada que comunique con un dormitorio, local de baño o ducha, cuando la única posibilidad de acceso de estos últimos sea a través de una puerta que comunique con el local o galería donde está el aparato. Los aparatos a gas de circuito abierto conducido para locales de uso doméstico, se deben instalar en galerías, terrazas, en recintos o locales exclusivos para estos aparatos, o en otros locales de uso restringido (lavaderos, garajes individuales, etc.). También se pueden instalar este tipo de aparatos en cocinas, siempre que se apliquen las medidas necesarias que impidan la interacción entre los dispositivos de extracción mecánica de la cocina y el sistema de evacuación de los productos de combustión.

Los dos párrafos anteriores no son de aplicación a los aparatos de uso exclusivo para la producción de agua caliente sanitaria.

- **Condiciones de terminación.**

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/es/INIZIAGTULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/es/INIZIAGTULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

**Control de ejecución, ensayos y pruebas.**

- **Control de ejecución.**  
Dimensiones y cota de solera.  
Colocación de la llave de cierre y del regulador de presión. Enrasado de la tapa con el pavimento.  
En los montantes, colocación y diámetro de la tubería, así como que la distancia de las grapas de fijación sea menor o igual a 2 m.  
Colocación de manguitos pasamuros y existencia de la protección de los tramos necesarios con fundas. Colocación y precintado de las llaves de paso.  
Diámetros y colocación de los conductos, así como la fijación de las grapas.  
Colocación de los manguitos pasamuros y existencia de fundas para protección de tramos.  
En la entrada al contador y en cada punto de consumo, existencia de una llave de paso.  
En el calentador, cumplimiento de las distancias de protección y su conexión al conducto de evacuación cuando así se requiera.  
Existencia de rejillas de aireación en el local de consumo, así como su altura de colocación y dimensiones.
- **Ensayos y pruebas.**  
La instalación deberá superar una prueba de estanquidad cuyo resultado deberá ser documentado de acuerdo con la legislación vigente. La prueba de estanquidad se deberá realizar con aire o gas inerte, sin usar ningún otro tipo de gas o líquido. Antes de iniciar la prueba de estanquidad se deberá asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que están abiertas las llaves intermedias. Una vez alcanzado el nivel de presión necesario y transcurrido un tiempo prudencial para que se estabilice la temperatura, se deberá realizar la primera lectura de presión y empezar a contar el tiempo de ensayo.

**Conservación y mantenimiento**

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Se mantendrán tapadas todas las instalaciones hasta el momento de su conexión a los aparatos y a la red.

**1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.**

Pruebas previas al suministro:

Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora deberá disponer de la documentación técnica de la instalación receptora, según lo establecido en la legislación vigente. Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora deberá proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Levadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora extenderá un Certificado de Pruebas Previas y solicitará para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.

Puesta en servicio:

Para la puesta en servicio de una instalación suministrada desde una red de distribución, la empresa distribuidora procederá a realizar las comprobaciones y verificaciones establecidas en las disposiciones que al respecto le son de aplicación. Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la empresa distribuidora deberá realizar, además, las siguientes operaciones:

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas, precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o de poner en marcha.

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

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

|                                                                                                                                                                                           |                                    |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

FONTANERÍA

1. FONTANERÍA.

1.1. DESCRIPCIÓN.

Descripción.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.  
Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulación de la presión:  
Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.  
Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Depósito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.  
Sistemas de tratamiento de agua.  
Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.  
Distribución (impulsión y retorno).  
El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión.  
Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/INUJIGTULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 10 255: 2005;

Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:2007;

Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1: 1997;

Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201 :2003;

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 1587 4:2004;

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;

Tubos multicapa de polímero/ aluminio/ polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
- Accesorios.  
Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.  
Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce,

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA<br/>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br/>NAVARRA<br/><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/INUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/INUZJG7ZULQVNL54</a></p> | <p>Nº: 2024-2262-0<br/>Fecha: 2/9/2024</p> | <p>VISADO</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|

latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo, serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

**1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**

**Características técnicas de cada unidad de obra.**

• **Condiciones previas: soporte.**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por Instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

• **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos anti electrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí. El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los alores permitidos por el Real Decreto 140/200. de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

**Proceso de ejecución.**

- Ejecución.**

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurren por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos. deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

**Uniones y juntas:**

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2. las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

**Protecciones:**

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante, pero sí con capacidad de actuación como barrera anti vapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, este sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán arelarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que permitan la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados. según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y

|                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br/>NAVARRA</b><br><small>http://isado.citnavarra.com/es/INUTIGTULQVNL54</small> |
| <b>Nº: 2024-2262-0</b><br>Fecha: 2/9/2024                                                                                                                                                                   |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                                                               |

cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Deposito auxiliar de imantación para grupo de sobre elevación, según el CTE 0B HS 4, apartado 5.1.3.1.1 habrá de ser fácilmente accesible, así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidro-nivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE 0B HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Depósito de presión, según el CTE 0B HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE 0B HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

- **Condiciones de terminación.**

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA<br/>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br/>NAVARRA<br/><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a></p> | <p>Nº: 2024-2262-0<br/>Fecha: 2/9/2024</p> | <p>VISADO</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|

**Control de ejecución, ensayos y pruebas.**

- **Control de ejecución.**

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntable e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado.

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Diámetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

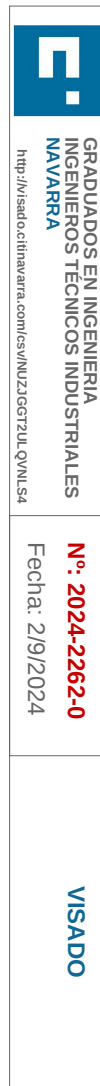
Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.



En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.  
Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

- **Ensayos y pruebas**

Pruebas de las instalaciones interiores.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiénndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas; de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado. Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

### **Conservación y mantenimiento**

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

### **1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.**

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión.

Prueba de estanquidad.

Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

Nivel de agua/aire en el depósito.

Lectura de presiones y verificaciones de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | <b>Nº: 2024-2262-0</b><br>Fecha: 2/9/2024 | <b>VISADO</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|

- Instalaciones particulares.
- Prueba hidráulica de las conducciones:
- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

|                                                                                                                                                                                       |                                    |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

CALEFACCIÓN

1. CALEFACCIÓN.

1.1. DESCRIPCIÓN.

Descripción.

Instalación de calefacción que se emplea en edificios para modificar la temperatura de su interior, con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación como calderas, radiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte 11, Relación de productos con marcado CE, 10.1).
- Estufas que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.2).
- Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.3).
- Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a temperatura inferior a 120 °C, (ver Parte 11, Relación de productos con marcado CE, 10.4).
- Radiadores y convectores (ver Parte 11, Relación de productos con marcado CE, 10.5).
- Bloque de generación formado por caldera, (según ITE 04.9 del RITE) o bomba de calor. Sistemas en función de parámetros como:  
Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).  
Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva).  
Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar).  
Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación).  
Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire).  
Equipos:  
Calderas.  
Bomba de calor (aire-aire o aire-agua).  
Energía solar.  
Otros.
- Bloque de transporte:  
Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE 04.2 y ITE 04.4 del RITE).  
Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado, etc.  
Piezas especiales y accesorios.  
Bomba de circulación o ventilador.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

- Bloque de control:  
Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas, etc. (según ITE 04.12 del RITE).  
Termostato situado en los locales.  
Control centralizado por temperatura exterior.  
Control por válvulas termostáticas.  
Otros.
- Bloque de consumo:  
Unidades terminales como radiadores, convectores, etc. (según ITE 04.13 del RITE).  
Accesorios como rejillas o difusores.
- En algunos sistemas, la instalación contará con bloque de acumulación.
- Accesorios de la instalación (según el RITE):  
Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad, etc. Conductos de evacuación de humos (según ITE 04.5 del RITE).  
Purgadores.  
Vaso de expansión cerrado o abierto. Intercambiador de calor.  
Grifo de macho.  
Aislantes térmicos.

**1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**  
**Características técnicas de cada unidad de obra.**

- **Condiciones previas: soporte.**  
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En el caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirá a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando se trate de ladrillo macizo y de 1 canuto en caso de ladrillo hueco, siendo el ancho de la roza nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores; si no es así, tendrán una longitud máxima de 1 m. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros, según RITE-ITE 05.2.4.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**  
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:  
  
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.  
  
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.  
  
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico, y en ningún caso se soldarán al tubo. Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre, etc.).

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Para la fijación de los tubos se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible).

El recorrido de las tuberías no deberá atravesar chimeneas ni conductos.

Proceso de ejecución.

- Ejecución.**

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su Instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta, procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deberán reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Las calderas y bombas de calor se colocarán en bancada o paramento según recomendaciones del fabricante, quedando fijadas sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera. Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio, conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso. Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán sus uniones con acoplamientos elásticos. Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://iisado.citihnavarra.com/icsv/NUZJG6T2ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

la posterior colocación del aislamiento térmico y de forma que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. En caso de conductos para gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o roscados, asegurando la estanquidad de las uniones mediante pintura de las roscas con minio o empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica, las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores, etc.), se fijarán sólidamente al paramento y se nivelarán, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se realizará la conexión de todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible, y de la red de evacuación de humos, así como el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante, se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. En caso de accesorios de compresión se achaflanará la arista exterior. La distribución de agua se realizará a una temperatura de 40 a 50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C, nunca mayor de 29 °C.

- **Condiciones de terminación.**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deberán ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, eliminando polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En caso de A.C.S. se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. (RITE-ITE-06.2).

### **Control de ejecución, ensayos y pruebas.**

- **Control de ejecución.**

Calderas:

Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

Canalizaciones, colocación:

Diámetro distinto del especificado.

Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con las especificaciones de proyecto.

Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

En el calorifugado de las tuberías:

Existencia de pintura protectora.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7TULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

Espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

Distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 2 cm.

Colocación de manguitos pasamuros:

Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 1 cm.

Colocación del vaso de expansión:

Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental, etc.

Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones.

Existencia de purgador.

- **Ensayos y pruebas.**

Prueba hidrostática de las redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE): una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de Instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas. Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones, y finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE): se realizará taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE): las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE): se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en el proyecto, con una variación admisible de  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

El termómetro para medir la temperatura se colocará en un soporte en el centro del local a una altura del suelo de 1,50 m y permanecerá como mínimo 10 minutos antes de su lectura. La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera. En locales donde entre la radiación solar, la lectura se hará dos horas después de que deje de entrar. Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará. Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

**Conservación y mantenimiento.**

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Se protegerán convenientemente las roscas.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|
| <br><b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b><br><b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b><br><b>NAVARRA</b><br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | <b>Nº: 2024-2262-0</b><br><b>Fecha: 2/9/2024</b> | <b>VISADO</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cs/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cs/NUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

PLANOS



SITUACIÓN 1:5000



EMPLAZAMIENTO 1:1000

|                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

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

**PROYECTO:** SUSTITUCIÓN DE CALDERAS EN AQUAVOX SAN AGUSTÍN, C/SAN AGUSTÍN, 9-17 DE PAMPLONA (NAVARRA).

FECHA: 2024/08

DESCRIPCIÓN  
**SITUACIÓN Y  
EMPLAZAMIENTO**

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

**AM24-069**

**IX-00-00 (A4)**

**E=1:100**

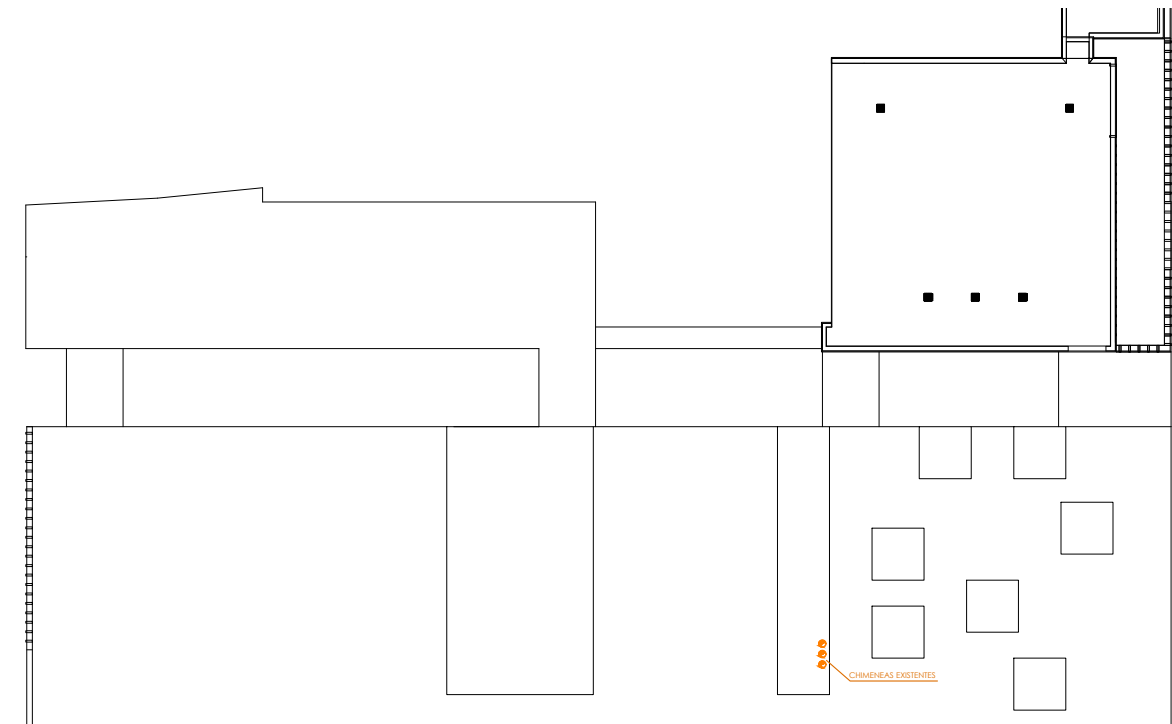
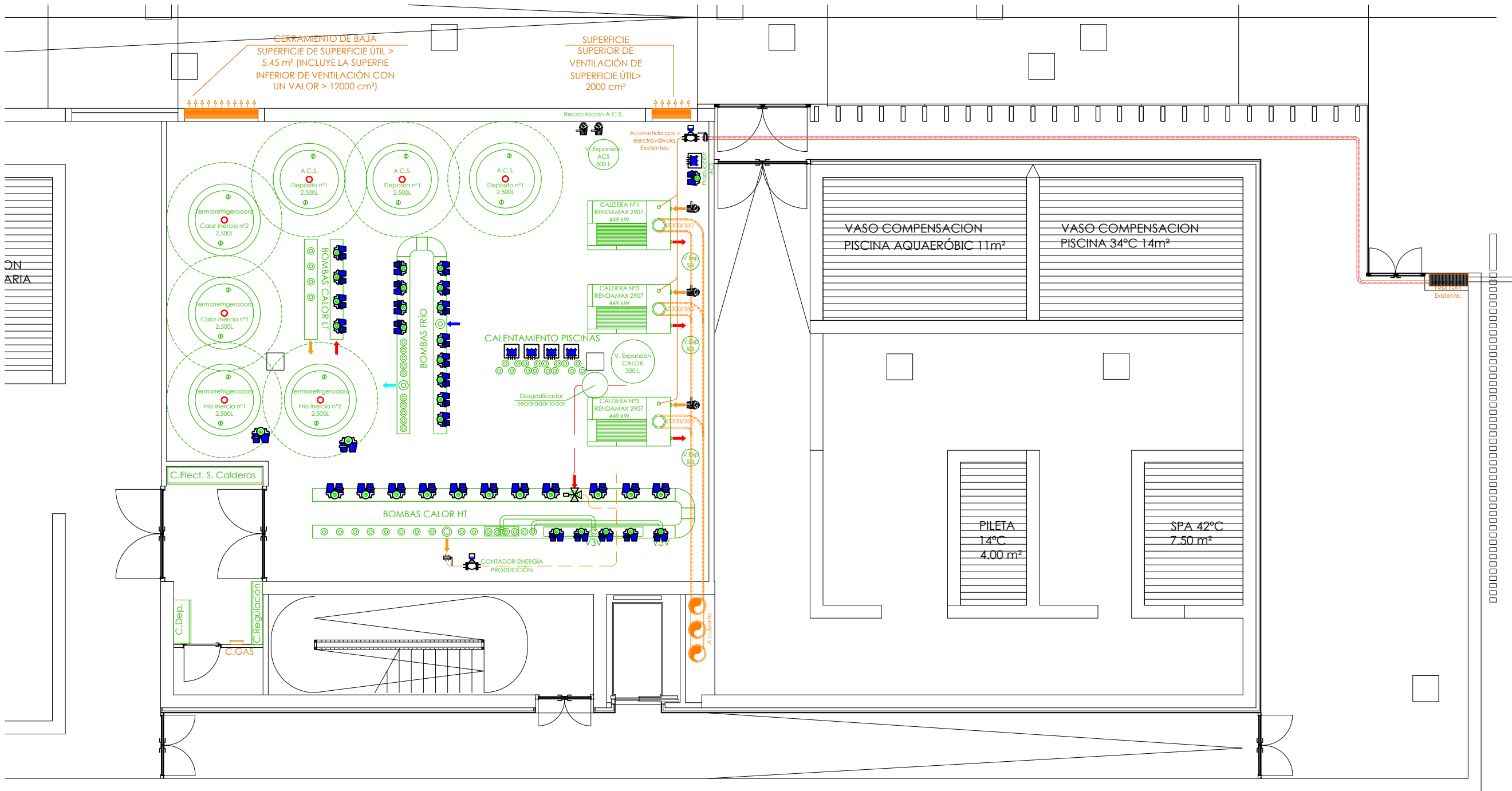
JUAN ALCONDO ECHEVARRÍA

FERNANDO MACÍAS ILLICHETA

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDIN

FICHERO: AM24-069 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.DWG

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



E=1:200. Cubierta



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.cifineavarr.a.com/ce/vi/NL27GG7ZUJQVNL54>

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO



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

**PROYECTO:**  
SUSTITUCIÓN DE CALDERAS EN AQUAVOX SAN AGUSTÍN, C/SAN AGUSTÍN, 9-17 DE  
PAMPLONA (NAVARRA).

**DESCRIPCIÓN**  
**INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR. SALA DE  
CALDERAS. PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL.**

**AM24-069**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDA  
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2024/08/07 FICHERO: AM24-069 C PLANOS.DWG

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

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

**IC-01-REV 00 (A3)**

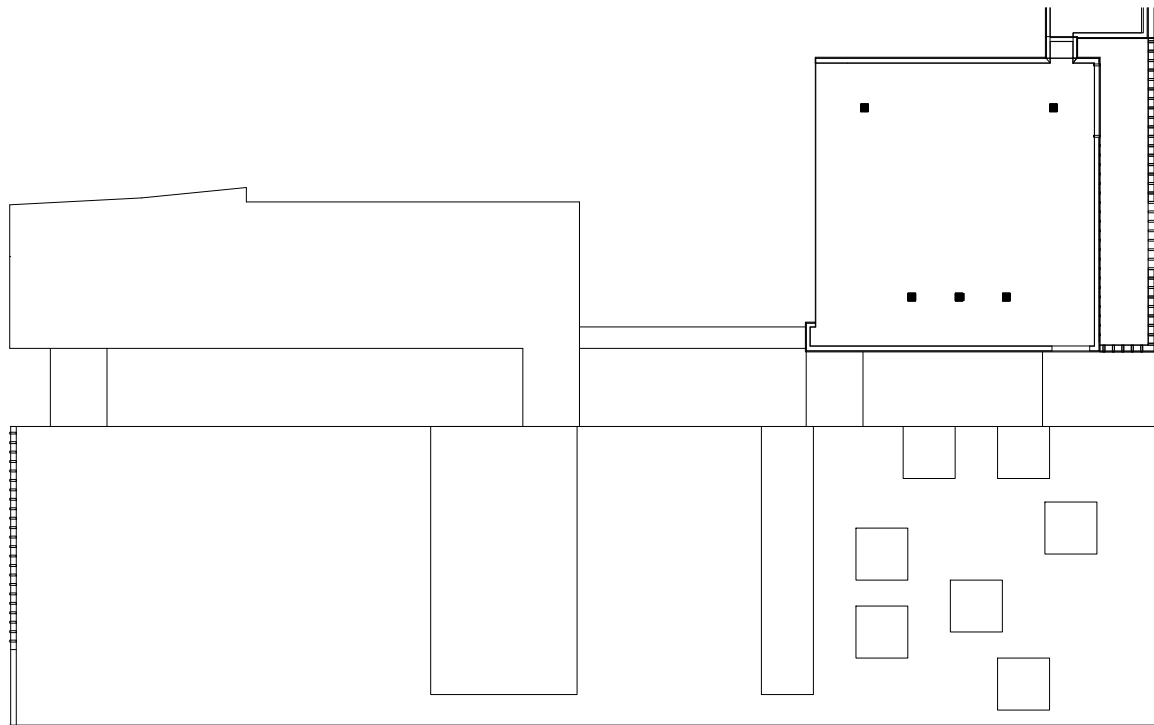
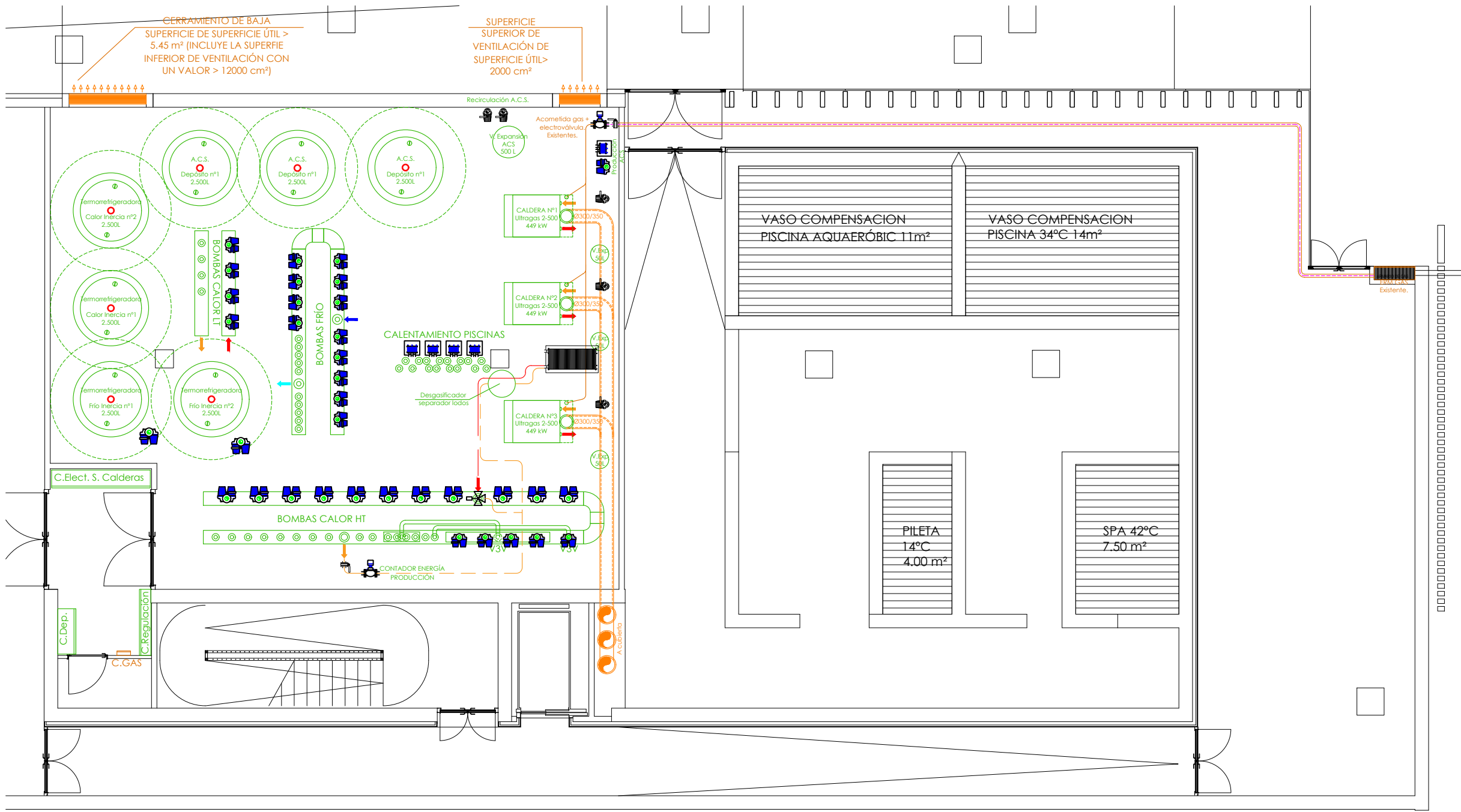
JUAN ALCIONDO ECHIVARRÍA

FERNANDO MACÍAS ILINCHETA

**E=1:100**







E=1:200



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.cifineavarr.a.com/vis/NL2JGG7ZULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO



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

**PROYECTO:** SUSTITUCIÓN DE CALDERAS EN AQUAVOX SAN AGUSTÍN, C/SAN AGUSTÍN, 9-17 DE PAMPLONA (NAVARRA).  
**DESCRIPCIÓN** **INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR. SALA DE CALDERAS. PLANTA BAJA. ESTADO FINAL REFORMADO.**

**AM24-069**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDA  
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2024/08/07 FICHERO: AM24-069 C PLANOS.DWG

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

JUAN ALCIONDO ECHEVARRÍA  
FERNANDO MACÍAS ILINCHETA

Nº DE PLANO: **IC-04-REV 00 (A3)**

**E=1:100**

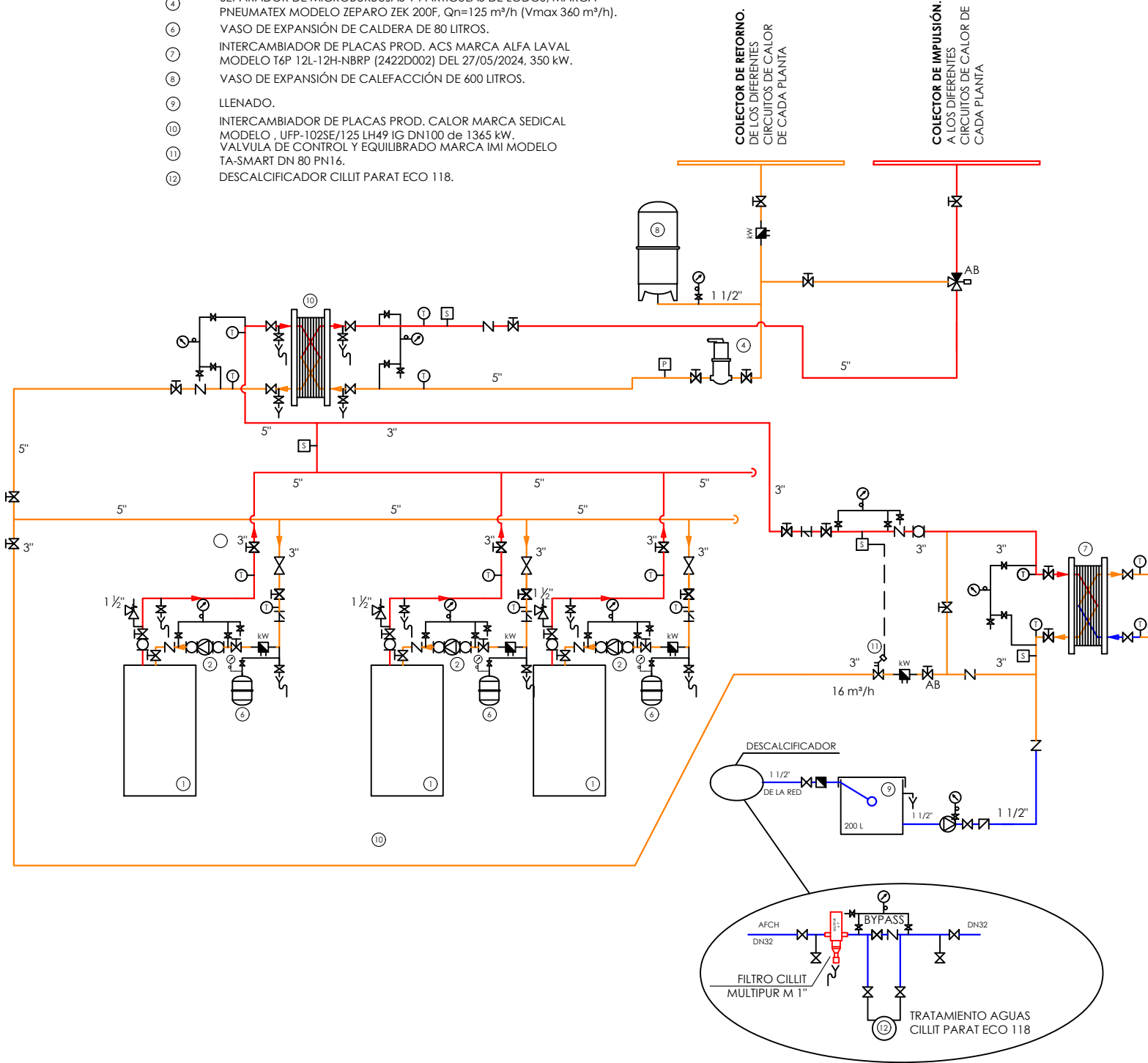
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES. QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN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

LEYENDA DE SIMBOLOGIA ESQUEMA HIDRAULICO.

|  |                                                                                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | LLAVE DE ESFERA NORMALMENTE ABIERTA DN <65.                                                 |
|  | LLAVE DE MARIPOSA NORMALMENTE ABIERTA DN >50.                                               |
|  | LLAVE DE EQUILIBRADO.                                                                       |
|  | SONDA DE TEMPERATURA.                                                                       |
|  | SONDA DE PRESIÓN QBE2003-P10.                                                               |
|  | TERMOMETRO DE ESFERA.                                                                       |
|  | VÁLVULA ANTIRRETORNO.                                                                       |
|  | ANTIVIBRATORIO.                                                                             |
|  | MANÓMETRO.                                                                                  |
|  | VÁLVULA DE 2 VÍAS MOTORIZADA.                                                               |
|  | VÁLVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA.                                                               |
|  | FILTRO.                                                                                     |
|  | VÁLVULA DE CONTROL DE CAUDAL INDEPENDIENTE DE LA PRESIÓN.                                   |
|  | VÁLVULA DE SEGURIDAD.                                                                       |
|  | VACIADO.                                                                                    |
|  | CONTADOR DE CAUDAL.                                                                         |
|  | CONTADOR DE ENERGÍA TÉRMICA M-BUS.                                                          |
|  | PURGADOR AUTOMÁTICO.                                                                        |
|  | BOMBA SIMPLE.                                                                               |
|  | BOMBA SIMPLE DE ROTOR SECO.                                                                 |
|  | CONJUNTO MANÓMETRO-VACIADO.                                                                 |
|  | VASO DE EXPANSIÓN CERRADO.                                                                  |
|  | AGUJA HIDRÁULICA.                                                                           |
|  | VÁLVULA DE CONTROL DE 2 VÍAS ISOPORCENTUAL, CON MEDICIÓN DE CAUDAL, TEMPERATURA Y POTENCIA. |

LEYENDA DE ESQUEMA HIDRÁULICO: PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN.

- 1 CALDERA DE CONDENSACIÓN DE 449 kW, MARCA HOVAL, MODELO ULTRAGAS 2 - 500.
- 2 BOMBA SIMPLE ELECTRÓNICA DE CALDERA MARCA GRUNDFOS MODELO
- 3 SEPARADOR DE MICROBURBUJAS Y PARTICULAS DE LODOS, MARCA PNEUMATEX MODELO ZEPARO ZEK 200F, Qn=125 m³/h (Vmax 360 m³/h).
- 4 VASO DE EXPANSIÓN DE CALDERA DE 80 LITROS.
- 5 INTERCAMBIADOR DE PLACAS PROD. ACS MARCA ALFA LAVAL MODELO T6P 12L-12H-NBRP (2422D002) DEL 27/05/2024, 350 kW.
- 6 VASO DE EXPANSIÓN DE CALEFACCIÓN DE 600 LITROS.
- 7 LLENADO.
- 8 INTERCAMBIADOR DE PLACAS PROD. CALOR MARCA SEDICAL MODELO , UFP-102SE/125 LH49 IG DN100 de 1365 kW.
- 9 VALVULA DE CONTROL Y EQUILIBRADO MARCA IMI MODELO TA-SMART DN 80 PN16.
- 10 DESCALCIFICADOR CILLIT PARAT ECO 118.



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

**PROYECTO:**  
SUSTITUCIÓN DE CALDERAS EN AQUAVOX SAN AGUSTÍN, C/SAN AGUSTÍN, 9-17 DE PAMPLONA (NAVARRA).

**DESCRIPCIÓN**  
**INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR.**  
**ESQUEMA HIDRÁULICO REFORMADO.**

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

**AM24-069**

**IC-05-REV 00 (A3)**

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDA  
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2024/08/07 FICHERO: AM24-069 C PLANOS.DWG  
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citineavarra.com/ces/viNU2JGG7ZULQVNU54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

PRESUPUESTO

|                                                                                  |                        |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|
|  | AM24-069 C PRESUPUESTO | Pág.: 1          |
|                                                                                  | PRESUPUESTO            | Ref.: propre1-am |
|                                                                                  | OBRA CIVIL             | Fec.:            |

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

AM24-069 C PRESUPUESTO  
INSTALACIÓN DE SUSTITUCIÓN DE LAS CALDERAS DE  
AQUAVOX SAN AGUSTÍN EN C/SAN AGUSTÍN 9-17 DE  
PAMPLONA (NAVARRA).

|                        |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |        |
|------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--------|
| 1                      | OBRA CIVIL |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |        |
| 1.1<br>CAA3002         | Ud         | VACIADO PARCIAL, LLENADO Y PURGA DE INSTALACIÓN.<br>Vaciado parcial de la instalación de CALEFACCIÓN, mediante la sectorización por medio de llaves, posterior llenado y purgado.                                                                                                                                                                                                                                                | 1,00     | 559,58 | 559,58 |
| 1.2<br>CAA3004         | Ud         | CALDERA. RETIRADA DE CALDERA ANTIGUA<br>Retirada de la antigua calderas y posterior traslado a desguace, retirada de los antiguas tuberías hasta vestíbulo, limpieza de la sala de calderas, pintado de la misma.                                                                                                                                                                                                                | 3,00     | 319,76 | 959,28 |
| 1.3<br>CAA3006         | Ud         | CHIMENEA. RETIRADA PARCIAL DE ANTIGUA CHIMENEA<br>Retirada de la actual chimenea hasta montante vertical, incluso, medios auxiliares, pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                             | 3,00     | 159,88 | 479,64 |
| 1.4<br>CAA3005         | Ud         | GAS. DESCONEXION RAMPA Y CONEXIÓN DE INSTALACIÓN.<br>Desconexión de la antigua rampa de gas, taponado de la instalación, reubicación de la rampa y conexionado a la nueva caldera, pruebas y certificados. Incluso tramo de ampliación de tubería, pintado de la misma y sustitución de llaves, pequeño material y accesorios.                                                                                                   | 3,00     | 191,12 | 573,36 |
| 1.5<br>CAA3027         | Ud         | INSTALACIONES. RETIRADA, RESERVA Y RECOLOCACIÓN CIRCUITO EXISTENTE..<br>Retirada, reserva y posterior recolocación en ubicación definitiva de:<br>-Bombeo.<br>-LLaverío y piecerío.<br>-Instalación eléctrica.<br>-Señalética.<br>-Reposición de calorifugado.<br>-Purga de circuito una vez llenado.<br>Incluso pequeño material y accesorios, limpieza, recolocación, pruebas y programación de centralita si fuera necesario. | 2,00     | 319,76 | 639,52 |
| Total Capítulo 1 ..... |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.211,38 |        |        |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://www.citnavarra.com/cv/INUTZJG7ZULQV00154>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

|                                                                                  |                        |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|
|  | AM24-069 C PRESUPUESTO | Pág.: 2          |
|                                                                                  | PRESUPUESTO            | Ref.: propre1-am |
|                                                                                  | CALDERAS Y ELEMENTOS   | Fec.:            |

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

2 CALDERAS Y ELEMENTOS

|     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |           |           |
|-----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 2.1 | Ud | <p>CALDERA HOVAL ULTRAGAS 2 - 500 + ACC</p> <p>Caldera de condensación a gas, con cámara de combustión de acero inoxidable y con quemador de amplio rango de modulación incorporado. Máxima condensación de los gases de combustión mediante acero inoxidable y TurboFer® acero inoxidable/aluminio. Aislamiento térmico de lana mineral recubierta con lámina de aluminio. Sensor de presión de agua incorporado; limitador de presión mínima y máxima. Sensor de temperatura de los gases de combustión incorporado. Compensador tubería de gas incluido (300-1550). Carenado de caldera en chapa de acero lacado en rojo. Quemador de premezcla de altas prestaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con ventilador y venturi.</li> <li>- Funcionamiento modulante.</li> <li>- Encendido automático.</li> <li>- Indicador de ionización.</li> <li>- Monitor de presión de gas.</li> </ul> <p>Datos técnicos:</p> <p>Potencia con gas natural y agua a 80/60°: 71-449 kW</p> <p>Potencia con gas natural y agua a 50/30°: 77-491 kW</p> <p>Potencia nominal con gas natural: 71-463 kW</p> <p>Presión operativa máx./mín.: 6/1 bar</p> <p>Temperatura máx. servicio: 95 °C</p> <p>Contenido en agua: 408 lit</p> <p>Caudal mínimo de agua (no requiere): 0 m3/h</p> <p>Peso (sin agua) incluyendo carenado: 850 kg</p> <p>Rendim. 80/60° al 100% según PCI/PCS: 98.2% / 88.5%</p> <p>Rendim. 80/60° al 30% según PCI/PCS: 109% / 98.2%</p> <p>Pérdidas térmicas en standby: 750 W</p> <p>Pérdida de carga: ver diagramas en catálogo técnico.</p> <p>Emisiones de óxidos de nitrógeno NOx 50 mg/kWh</p> <p>Emisiones de monóxido de carbono CO 46 mg/Nm3</p> <p>Incluye controlador Hoval TopTronic® E para la regulación del circuito de mezcla, circuito directo y/o consumo de ACS con el controlador de la modulación del quemador para gas natural y de la cascada de las calderas. Consta de contactos señales con tensión para el estado de la caldera, y alarmas.</p> <p>El controlador TopTronic® E incluye de pantalla táctil a color 4.3 pulgadas, interruptor de bloqueo del quemador e indicador avería (piloto), visualización de los estados de funcionamiento más importantes, pantalla de inicio configurable, selección del modo de funcionamiento, programas semanales y diarios configurables, funcionamiento de todos los módulos Hoval CAN bus conectados, puesta en marcha con asistente, función de servicio y mantenimiento, mensaje de avería, función análisis, pantalla predicción del tiempo (con opción online), adaptación de la estrategia de calefacción basada en la predicción del tiempo (con opción online).</p> <p>Incluso Tarjeta SD con paquete de Idiomas para TopTronic E Idiomas.</p> <p>Incluso Módulo Modbus HovalConnect para conexión interface;2-TTE Gateway Modbus TPC/RS485</p> <p>Incluso Módulo GLT para gestionar la cascada entre las calderas mediante una conexión externa, señal 0-10V.</p> <p>Incluso Caja de Condensados HNB-0800.</p> <p>Marca HOVAL modelo UltraGas 2 (500) + ACCESORIOS o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada, instalada, conexionada eléctrica e hidráulicamente y probada, incluso pequeño material y accesorios.</p> | 3,00  | 31.067,26 | 93.201,78 |
| 2.2 | Ud | <p>BOMBA SIMPLE HUMEDO MAGNA3 65-120 FN</p> <p>Marca GRUNDFOS modelo MAGNA 65-120FN o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3,00  | 7.798,01  | 23.394,03 |
| 2.3 | MI | <p>ML DN 250 POLIPROPILENO CHIMENEA</p> <p>MI de Chimenea en forma de Tubo de DN 250 en polipropileno, incluso parte proporcional de salida, centradores de gases y abrazaderas</p> <p>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 87,00 | 195,91    | 17.044,17 |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://isado.citfinavarra.com/icsv/INZJG7ZULQVNL54

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

| N.º Orden           | Descripción de las unidades de obra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Medición | Precio | Importe  |
|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|----------|
| 2.4<br>CGA5013      | Ud                                  | CODO DN 250 POLIPROPILENO CHIMENEA 45º<br>UD. Codo de salida de humo de 45º de DN 250 en polipropileno.<br>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6,00     | 136,52 | 819,12   |
| 2.5<br>CGA5014      | Ud                                  | CODO DN 250 POLIPROPILENO CHIMENEA 90º<br>UD. Codo de salida de humo de 90º DN 250 en polipropileno.<br>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6,00     | 136,52 | 819,12   |
| 2.6<br>FSA5530011   | Ud                                  | VAL. SEG. 6 BAR 1 1/2"-2"<br>Válvula de seguridad H-H especialmente diseñada para instalaciones de calefacción en circuito cerra o y A.C.S. para una temperatura máxima de 120ºC. Entrada en 1 1/2" y salida en 2" para una presión máxima de 6 bar. Referencia DSV25-6.0 DGH.1 1/2". Totalmente colocada y embocada a desagüe si fuera necesario, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                 | 3,00     | 395,81 | 1.187,43 |
| 2.7<br>FBA203020019 | MI                                  | TUB. INOX SOLD PRESS AISI 316 L (88,9 x 2)<br>Tubería de acero inoxidable soldada de diámetro exterior 88,9 mm (88,9 x2) con sistema de unión PRESSFITTING, mediante accesorios en acero inoxidable, marca HASTINIK.<br>Incluso parte proporcional de codos, tes, piezas especiales, soportería mediante abrazaderas isofónicas y/o soportes más guías con aislamiento, pequeño material y compensadores de dilatación (liras y/u otros), o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios. | 18,00    | 95,33  | 1.715,94 |
| 2.8<br>FCA1090010   | MI                                  | COQ FLEX NH/ARMAFLEX TUB DN=89=3 1/2" E=25 DT=0..60ºC<br>Calorifugado de tubería de DN=89 mm. (3 1/2") a base de coquilla flexible libre de halogenos de 25 mm. de espesor, equivalente a los 30 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de 0 ºC a 60 ºC (ACS). Marca NH/ARMAFLEX ref. NH-25X089, incluso acabado mediante cinta especial NH, adhesivo recomendado por fabricante o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.                                                                                                                             | 18,00    | 33,79  | 608,22   |
| 2.9<br>FBA3020005   | Ud                                  | COMPENSADOR ELASTOMÉRICO DN=80 AL=12MM<br>Compensador de la dilación elastomérico y antivibratorio de diámetro nominal 80 mm. y de elongación máxima de 6 mm y compresión máxima de 12 mm en el eje axial. Totalmente colocado e instalado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3,00     | 46,23  | 138,69   |
| 2.10<br>FBA3020004  | Ud                                  | COMPENSADOR ELASTOMÉRICO DN=65 AL=12MM<br>Compensador de la dilación elastomérico y antivibratorio de diámetro nominal 65 mm. y de elongación máxima de 6 mm y compresión máxima de 12 mm en el eje axial. Totalmente colocado e instalado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6,00     | 39,20  | 235,20   |
| 2.11<br>FDA1030209  | Ud                                  | VALV.MARIPOSA LUG PN-16 Ø3" VAMEIN<br>Válvula de mariposa, tipo LUG, con cuerpo de hierro fundido, anillo de etileno propileno, disco de acero inoxidable, PN-16, de 3" de diámetro, para montar entre bridas, incluso contrabridas, juntas, tornillos y tuercas. Totalmente instalada, de 3" de Ø. Calorifugado según RITE.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9,00     | 164,80 | 1.483,20 |
| 2.12<br>FDA1040215  | Ud                                  | VÁLV RET DISCO PARTIDO DN-80 mm.<br>Válvula de retención de disco partido (Ruber-Check) DN80, PN 16 Para montaje entre bridas. Equipada con sus accesorios de unión. Instalada. Modelo BV-05-91 (BELGICAST). Calorifugado según RITE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3,00     | 104,40 | 313,20   |
| 2.13<br>FDA60034    | Ud                                  | FILTR. EMB. DN 80 PN16 Ref FY-B/80<br>Filtro embreadado para DN=80 de tipo "filtro colador tipo Y" PN 16, realizado con cuerpo de latón, tamiz en acero inoxidable y para una presión máxima de trabajo de 16 kg/cm² y una temperatura máxima de 150ºC. Totalmente colocado y probado, incluso pequeño material y accesorios. Calorifugado según RITE.                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3,00     | 106,92 | 320,76   |



GRADUAADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://info.citfinavara.com/es/INIZI/GTUL/QV/0554

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

|                                                                                  |                        |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|
|  | AM24-069 C PRESUPUESTO | Pág.: 4          |
|                                                                                  | PRESUPUESTO            | Ref.: propre1-am |
|                                                                                  | CALDERAS Y ELEMENTOS   | Fec.:            |

| N.º Orden          | Descripción de las unidades de obra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Medición | Precio   | Importe  |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| 2.14<br>CFA2520010 | Ud                                  | CONT ENERGIA CALOR 25 M3/H MBUS SIEMENS ULTRAHEAT 50 UH50 A 70Contador electronico compacto/split de energía térmica para un caudal máximo de 25 m³/h con temperatura máxima de 140°C, con:<br>- Pantalla LCD orientable.<br>- Medida de caudal por medio de ultrasonidos.<br>- 2 sondas de inmersión directa con cable de alimentación y manguito roscado, incluido vainas sonda G 1/2" (WZT-S100)<br>- Con módulo de comunicación M-bus (WZU-MB-G4), modulo de alimentacion 230V CA, batería (WZU-BA-Gum) y 2 entradas de impulsos auxiliares.<br>Marca SIEMENS modelo ULTRAHEAT 50 A70-00 de 25 m³/h o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material. | 3,00     | 1.523,15 | 4.569,45 |
| 2.15<br>CFA3510001 | Ud                                  | TERM BIM ESFERA CALEFACCION<br>Termómetro bimetalico de inmersión de esfera con sonda rigida, escala 0...120 °C, D-80x100 mm con vaina. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado hidráulicamente, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6,00     | 18,18    | 109,08   |
| 2.16<br>CFA6510002 | Ud                                  | CJTO 6 BAR MAN. RABO CERDO + 4 VESF + TUB<br>Conjunto compuesto por<br>- Manómetro en caja estanca con baño de glicerina, escala 0...6 kg/cm², con acoplamiento en rabo de cerdo.<br>- 4 válvulas de esfera (1 aguas arriba, 1 aguas abajo, 1 vaciado, 1 filtro).<br>- Tubería de conexionado.<br>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3,00     | 56,57    | 169,71   |
| 2.17<br>CFA6510007 | Ud                                  | CJTO 6 BAR MAN. RABO CERDO + 1 VESF + TUB<br>Conjunto compuesto por<br>- Manómetro en caja estanca con baño de glicerina, escala 0...6 kg/cm², con acoplamiento en rabo de cerdo.<br>- 1 válvula de esfera.<br>- Tubería de conexionado.<br>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3,00     | 29,83    | 89,49    |
| 2.18<br>CEE2020009 | Ud                                  | PUNTO DE VACIADO A RED EN INOX 1 1/2"<br>Punto de vaciado formado por llave de esfera de 1 1/2" y tubería INOX AISI 312 de 1 1/2" con uniones soldadas, incluso accesorios, soportes y material de soldadura; conducido a desagüe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7,00     | 103,08   | 721,56   |
| 2.19<br>CEE1010001 | Ud                                  | SPIROTOP AB050 1/2" LATÓN PURGADOR AUTOMÁTICO<br>Purgador rápido automático para instalaciones convencionales, marca SPIROTECH modelo SPIROTOP referencia AB050 de 1/2" realizado en latón. Totalmente colocado e instalado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6,00     | 48,23    | 289,38   |
| 2.20<br>CEA1010026 | Ud                                  | VASO EXP CERR MEMB REC S80/9 SEDICAL<br>Vaso de expansión cerrado de membrana recambiable para sistemas solares, con una capacidad de 80 litros y una presión máxima de trabajo de 9 bar y una temperatura máxima de 120°C.<br>Marca THERMOPRESS S modelo S80/9 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,00     | 304,61   | 304,61   |

Total Capítulo 2 ..... 147.534,14



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isadoc.ciqa.navarra.com/icsv/INUZJG17ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

|  |                                     | AM24-069 C PRESUPUESTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |          | Pág.: 5          |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|------------------|-----------|-----------|
|                                                                                  |                                     | PRESUPUESTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |          | Ref.: propre1-am |           |           |
|                                                                                  |                                     | MODIFICACIONES HIDRAULICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |          | Fec.:            |           |           |
| N.º Orden                                                                        | Descripción de las unidades de obra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Medición | Precio           | Importe   |           |
| <b>3 MODIFICACIONES HIDRAULICAS</b>                                              |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |          |                  |           |           |
| 3.1<br>FSA10026                                                                  | Ud                                  | Filtro CILLIT-MULTIPUR BIO M 1 1/2"<br>CILIT-MULTIPUR BIO M 1 1/2".(Ref. 1012.65B)<br>Filtro autolimpiante para la protección de conducciones de agua y de componentes acoplados a red hidráulica.<br>Sistema de limpieza mecánico-hidráulico integrado por simple rotación de cabezal.<br>Al limpiar el filtro no se interrumpe el flujo de agua al servicio.<br>- Caudal nominal: 9,0 m3/h<br>- Conexión 1 1/2"<br>- Presión máxima: 16 bar<br>- Capacidad filtrante: 50 micras.<br>- Temperatura máxima agua / ambiente: 30°C / 40 °C<br><br>Totalmente instalado y probado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |          | 1,00             | 585,76    | 585,76    |
| 3.2<br>FSA20083                                                                  | Ud                                  | Descalcificador CILLIT-SUPER BIODATA 900<br>Descalcificador CILLIT-SUPER BIO DATA (Código 1033.13)<br>Equipo en formato biblock, con depósito de salmuera independiente, para descalcificación total o parcial, del agua destinada a consumo humano, aplicaciones tecnológicas o procesos.<br>Sistema BIO de desinfección automática de resinas.<br>- Caudal nominal: 5,0 m3/h; Caudal de punta máx.: 8,0 m3/h<br>- Presión de servicio mín./máx.: 2,5 / 6,0 bar<br>- Capacidad cíclica %f x m3: 660<br>- Litros de resina: 150<br>- Diámetro de conexión: 1 1/2"<br>- Resina y materiales de calidad alimentaria.<br>- Depósito de salmuera condoble fondo y limitador de caudal de agua de llenado.<br>- Válvula mezcladora de doble regulación incorporada para ajuste de dureza residual.<br>- Regeneración a contracorriente cronométrica, volumétrica y volumétrica estadística.<br>- Visualización en pantalla de las fases de regeneración y su duración.<br>- Baterías con autonomía de memoria de 30 días.<br>- Función de seguridad con regeneración automática como máximo cada 96 horas en ausencia de consumo y sistema de desinfección durante la regeneración<br><br>Totalmente instalado y probado, incluso pequeño material y accesorios. |  |          | 1,00             | 3.299,24  | 3.299,24  |
| 3.3<br>CDG10134                                                                  | Ud                                  | INT UFP-102SE/125 LH49 IG DN100 ACS SEDICAL<br>Intercambiador de placas Marca SEDICAL modelo UFP-102SE/125 LH49 IG DN100, con sobredimensionamiento anti-legionela. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>-Potencia: 1.366 kW<br>-Caudal primario 60,04 m³/h, 80/60 °C, DP:19.57 kPa.<br>-Caudal secundario 59,91 m³/h, 55/75 °C, DP:19.51 kPa.<br>-Dimensiones:(1.034mm/1.494mm/480mm) (largo/alto/ancho)<br>-Peso: 348 kg<br>-Coef. global de transmisión 5,54 W/(m²K)<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso certificado PED y pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |          | 1,00             | 14.861,50 | 14.861,50 |
| 3.4<br>CAA70001                                                                  | Ud                                  | BANCADA HORMIGON 0,1+POLIESTI0,05 20KG<br>m2 Bancada hormigon 0,1 + poliest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |          | 2,00             | 52,51     | 105,02    |
| 2.14<br>CFA2520010                                                               | Ud                                  | CONT ENERGIA CALOR 25 M3/H MBUS SIEMENS ULTRAHEAT 50<br>UH50 A 70Contador electronico compacto/split de energía térmica para un caudal máximo de 25 m³/h con temperatura máxima de 140°C, con:<br>- Pantalla LCD orientable.<br>- Medida de caudal por medio de ultrasonidos.<br>- 2 sondas de inmersión directa con cable de alimentación y manguito roscado, incluido vainas sonda G 1/2" (WZT-S100)<br>-Con modulo de comunicación M-bus (WZU-MB-G4), modulo de alimentacion 230V CA, batería (WZU-BA-Gum) y 2 entradas de impulsos auxiliares.<br>Marca SIEMENS modelo ULTRAHEAT 50 A70-00 de 25 m³/h o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado, e incluso pequeño material.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |          | 1,00             | 1.523,15  | 1.523,15  |



NABARRA

h161v1s4d0.c1linwarrta.com/icsv/N1ZIGGT2ULQVNL54

Fecha: 2/9/2024



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NARRA  
https://sado.cifhuavara.com/sv/NUZJG7ZULQVNL54

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

|  | AM24-069 C PRESUPUESTO              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | Pág.: 6          |          |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------|----------|---------|
|                                                                                  | PRESUPUESTO                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | Ref.: propre1-am |          |         |
|                                                                                  | MODIFICACIONES HIDRAULICAS          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | Fec.:            |          |         |
| N.º Orden                                                                        | Descripción de las unidades de obra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | Medición         | Precio   | Importe |
| 3.5<br>FDA107030001                                                              | Ud                                  | TA-SMART DN80 PN16 IMI HYDRONICS + ACC<br>Válvula de control de 2 vías motorizada, isoporcentual, con capacidad de medición de caudal, temperatura y potencia. DN 80 kvs73. PN 16.Incluyendo la vaina del sensor de temperatura y cable de 5 m para el sensor de temperatura.<br><br>Marca IMI HYDRONICS modelo TA-Smart DN80 PN16 + ACC material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios. | 1,00  | 5.471,20         | 5.471,20 |         |
| 3.6<br>CEA1010055                                                                | Ud                                  | VASO EXP CERR MEMB REFLEX G600/10 SEDICAL<br>Vaso de expansión cerrado de membrana recambiable para sistemas de calefacción y climatización, con una capacidad de 600 litros y una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 120°C.<br>Marca REFLEX G modelo G600/10 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.                                             | 1,00  | 2.381,30         | 2.381,30 |         |
| 3.7<br>FBA203010013                                                              | Ud                                  | TUB AC INOS ASTM A-312 D=125 SCHELUDE<br>Tubería de acero inoxidable, según normas ASTM A-312, con uniones soldadas de acero inoxidable, de diámetro 125 mm, marca SCHELUDE. Incluso parte proporcional de codos, tes, pintura o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                         | 20,00 | 145,21           | 2.904,20 |         |
| 3.8<br>FCA1090011                                                                | MI                                  | COQ FLEX NH/ARMAFLEX TUB DN=114=4" E=25 DT=0..60°C<br>Calorifugado de tubería de DN=114 mm. (4") a base de coquilla flexible libre de halogenos de 25 mm. de espesor, equivalente a los 30 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de 0 °C a 60 °C (ACS). Marca NH/ARMAFLEX ref. NH-25X114, incluso acabado mediante cinta especial NH, adhesivo recomendado por fabricante o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.                                | 20,00 | 38,18            | 763,60   |         |
| 3.9<br>FDA1030020                                                                | Ud                                  | VÁLVULA MARIPOSA LUG PN-16 DN-80<br>Válvula de mariposa tipo LUG para embridar PN-16, de diámetro DN-80 mm., cuerpo y disco de fundición forrado con epoxi, mando de palanca con gatillo, bridas, junta, tornillos y tuercas en acero, soldadura, instalada y probada.                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,00  | 118,12           | 236,24   |         |
| 3.10<br>FDA1030031                                                               | Ud                                  | VÁLVULA MARIPOSA LUG PN-16 DN-125 + REDUCTOR<br>Válvula de mariposa tipo LUG para embridar PN-16, de diámetro DN-125 mm. con mando reductor manual, cuerpo y disco de fundición forrado con epoxi, mando de palanca con gatillo, bridas, junta, tornillos y tuercas en acero, soldadura, instalada y probada.                                                                                                                                                                                                          | 8,00  | 173,05           | 1.384,40 |         |
| 3.11<br>FDA1040225                                                               | Ud                                  | VÁLV RET DISCO PARTIDO DN-125 mm.<br>Válvula de retención de disco partido (Ruber-Check) DN125, PN 16 Para montaje entre bridas. Equipada con sus accesorios de unión. Instalada. Modelo BV-05-91 (BELGICAST)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2,00  | 169,73           | 339,46   |         |
| 2.15<br>CFA3510001                                                               | Ud                                  | TERM BIM ESFERA CALEFACCION<br>Termómetro bimetálico de inmersión de esfera con sonda rígida, escala 0...120 °C, D-80x100 mm con vaina. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado hidráulicamente, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                | 4,00  | 18,18            | 72,72    |         |
| 2.17<br>CFA6510007                                                               | Ud                                  | CJTO 6 BAR MAN. RABO CERDO + 1 VESF + TUB<br>Conjunto compuesto por<br>-Manómetro en caja estanca con baño de glicerina, escala 0...6 kg/cm², con acoplamiento en rabo de cerdo.<br>- 1 válvula de esfera.<br>- Tubería de conexionado.<br>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                             | 1,00  | 29,83            | 29,83    |         |



NAVARRA  
http://ivisad.es/itineraria.com/icsv/NIZJGCGMLQVNL54  
Fecha: 29/9/2024



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isad.citnavarra.com/cv/INUZJG6901LQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 29/9/2024

VISADO

| N.º Orden                     |    | Descripción de las unidades de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Medición | Precio   | Importe         |
|-------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------------|
| 2.16<br>CFA6510002            | Ud | CJTO 6 BAR MAN. RABO CERDO + 4 VESF + TUB<br>Conjunto compuesto por<br>-Manómetro en caja estanca con baño de glicerina, escala 0...6 kg/cm², con acoplamiento en rabo de cerdo.<br>- 4 válvulas de esfera (1 aguas arriba, 1 aguas abajo, 1 vaciado, 1 filtro).<br>- Tubería de conexionado.<br>O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.<br>Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                              | 4,00     | 56,57    | 226,28          |
| <b>Total Capítulo 3 .....</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          | <b>34.18</b>    |
| <b>4</b>                      |    | <b>REGULACIÓN, CONTROL Y ELECTRICIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |                 |
| 4.1<br>CHA10003               | Ud | CAB DE ELEM DE CAMPO EN 2.5mm2 TUBO AC<br>Línea para alimentación de elementos de fuerza (bombas, ventiladores, quemador, caldera...) con conductores de 2.5 mm², no propagador de la llama y libre de halógenos, bajo tubo rígido de acero roscado , incluso cajas de registro, accesorios y material diverso.                                                                                                                                                                                                                                               | 90,00    | 46,07    | 4.146,30        |
| 4.2<br>CHA10511               | MI | CAB SEÑAL ELEM TIPO MOD BUS 2x0,8mm<br>Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2 x 0,8 mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm². No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Utilización recomendada para MOD BUS. Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                               | 90,00    | 2,79     | 251,10          |
| 4.3<br>CHA10501               | MI | C A B S E Ñ A L E L E M C A M P O 2 X 1 m m - E.A.P(M150m)/E.D(M300m)/SD(M100M)<br>Cable de manguera de par trenzado y apantallado de 2 x 1mm². Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm². No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Utilización recomendada para E.A.P. hasta 150 m, E.D. hasta 300 m y S.D. hasta 100 m de longitudes máximas respectivamente.Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios. | 90,00    | 0,78     | 70,20           |
| 4.4<br>CHA10517               | MI | CAB SEÑAL ELEM TIPO UTP LSFH VIOLETA CAT 6<br>Cable compuesto por 4 pares de hilos de cobre, entrelazados dos a dos, alojados en cavidades. Conjunto protegido por una cubierta exterior de LSFH libre de halógenos color VIOLETA. No propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad. Totalmente colocado, conexionado mediante terminales y comprobado, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                         | 30,00    | 2,48     | 74,40           |
| 4.5<br>WZC-P20                | Ud | CONVERTIDOR NIVEL M-BUS 20 CONTADORES<br>Módulo convertidor de nivel para MBUS hasta 20 contadores, PW20 de SIEMENS, válido para lectura a distancia o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa, totalmente colocado, cableado y testeado con la centralita de control, incluso pequeño material y accesorios.                                                                                                                                                                                                     | 1,00     | 346,57   | 346,57          |
| 4.6<br>CFA30030002            | Ud | INGPMPA Ingeniería de Programacion y Puesta en marcha<br>Ingeniería de Puesto Central e imágenes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,00     | 700,00   | 700,00          |
| 4.7<br>INGHMI                 | Ud | ING IMPL BMS EN 15232 + ALARMAS<br>Trabajos de ingeniería de implemetación del BMS Building Management System (Dependiendo del SCADA), desarrollo de imágenes, registro de históricos, registros de tendencias, registros de consumos acorde con la norma Europea EN15232 + Gestión de alarmas.                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 1.500,00 | 1.500,00        |
| <b>Total Capítulo 4 .....</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          | <b>7.088,57</b> |

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

5 SEGURIDAD, SALUD Y TRAMITACIONES

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |          |          |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|----------|
| 5.1<br>CTA002 | Ud CERTIFICADO OCA GAS<br>Inspección por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) facultado para la aplicación del Reglamento de instalaciones receptoras de gas y de las instrucciones Técnicas complementarias.<br>Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación de gas del conjunto de todo el edificio. Incluida tramitación administrativa de puesta en servicio.                                                                                       | 1,00 | 300,00   | 300,00   |
| 5.2<br>CTA001 | Ud CERTIFICADO OCA CALEFACCION<br>Inspección por parte de Organismo de Control Autorizado (OCA) facultado para la aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios (RITE) y de las instrucciones Técnicas complementarias.<br>Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación de calefaccion del conjunto de todo el edificio. Incluida tramitación administrativa de puesta en servicio.                                                            | 1,00 | 575,00   | 575,00   |
| 5.3<br>CTA004 | Ud BOLETIN INSTALACION GAS<br>Realización de boletines de instalación de gas para la tramitación de la instalación y entrega a industria y a la compañía suministradora de toda la documentación necesaria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00 | 30,00    | 30,00    |
| 5.4<br>CTA005 | Ud BOLETIN INSTALACION TERMICA<br>Boletin de instalación térmica, la tramitación correra a cargo de la empresa realizadora de la instalación i/ el pago por inspección de expediente de instalación térmica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,00 | 35,00    | 35,00    |
| 5.5<br>CTA013 | Ud CAPÍTULO DE GESTIÓN DE RESIDUOS<br>Partida alzada de abono íntegro correspondiente al presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,00 | 450,00   | 450,00   |
| 5.6<br>CTA014 | Ud CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD.<br>Capítulo de seguridad y salud y limpieza del entorno durante todo el transcurso de la obra. Mano de obra y elementos necesarios para llevar a cabo lasdisposiciones que se detallan en el anexo de Estudio Básico de Seguridad y Salud, en virtud de cumplir las disposiciones mínimas del RD1627/97, entre las que se encuentran:<br>-EPIs acordes a los riesgos del trabajo a realizar y del trabajador que los va a usar.<br>-Protecciones colectivas (vallados, etc...)<br>-Señalización.<br>-Instalaciones provisionales de obra.<br>-Primeros auxilios. | 1,00 | 450,00   | 450,00   |
| 5.7<br>AMSGS2 | Ud COORDINACIÓN DE RIESGOS LABORALES POR TÉCNICO COMPETENTE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,00 | 1.200,00 | 1.200,00 |

Total Capítulo 5 ..... 3.040,00

Total Presupuesto ..... 195.057,99



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.com/navarra.com/ics/INIZIACION%20G72ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 28/02/2024

VISADO

| Nº Orden | Descripción de los capítulos       | Importe    |
|----------|------------------------------------|------------|
| 01       | OBRA CIVIL                         | 3.211,38   |
| 02       | CALDERAS Y ELEMENTOS               | 147.534,14 |
| 03       | MODIFICACIONES HIDRAULICAS         | 34.183,90  |
| 04       | REGULACIÓN, CONTROL Y ELECTRICIDAD | 7.088,57   |
| 05       | SEGURIDAD, SALUD Y TRAMITACIONES   | 3.040,00   |

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL .....     | 195.057,99 |
| 9 % Gastos Generales .....         | 17.555,22  |
| 6 % Beneficio Industrial .....     | 11.700,00  |
| TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA ..... | 224.313,21 |

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:  
DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Agosto de 2024

Los Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aicondo Echevarría



Fernando Macías Illicheta



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/icsv/INUZJG72ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

ESTUDIO DE SEGURIDAD

## **1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución, para la obra de sustitución de calderas en Aquavox San Agustín de Pamplona (Navarra), en avda. Tudela nº15 de Tafalla (Navarra), es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

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

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Sustitución de calderas en Aquavox San Agustín de Pamplona (Navarra), en avda. Tudela nº15 de Tafalla (Navarra).

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:  
Juan Aiciondo Echevarría  
Fernando Macías Ilincheta

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

Ingenieros Técnicos Industriales:  
Juan Aiciondo Echevarría  
Fernando Macías Ilincheta

## **3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de sustitución de calderas en Aquavox San Agustín de Pamplona (Navarra), en avda. Tudela nº15 de Tafalla (Navarra), se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

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

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

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

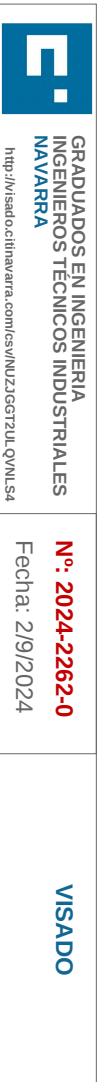
Se pretende, además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Actividades previstas en la obra:

Taller para montadores de la instalación eléctrica.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|
| <br><b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b><br><b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b><br><b>NAVARRA</b><br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | <b>Nº: 2024-2262-0</b><br><b>Fecha: 2/9/2024</b> | <b>VISADO</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |               |

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

#### Plataforma elevadora

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

#### Andamios en general

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

#### Escaleras de mano

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

#### Maquinaria prevista para la realización de la obra

##### Rozadora eléctrica

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

##### Taladro portátil

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

##### Martillo neumático

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

#### Instalaciones de obra

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

## 5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la



ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto para la obra sustitución de calderas en Aquavox San Agustín de Pamplona (Navarra), en avda. Tudela nº15 de Tafalla (Navarra), en consecuencia, de la tecnología decidida para llevar a cabo el trabajo, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

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

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://isado.cifnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

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

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://i/sado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ZULQVNL54

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS                                                                                                                                   |              |            |            |               |                       |    |                       |                                   |    |    |                    |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------|---------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------------------|----|----|--------------------|---|---|
| Actividad: Escaleras de mano.                                                                                                                                              |              |            |            |               |                       |    |                       | Lugar de evaluación: sobre planos |    |    |                    |   |   |
| Nombre del peligro identificado                                                                                                                                            | Probabilidad |            |            | Protección    | Consecuencias         |    |                       | Estimación del riesgo             |    |    |                    |   |   |
|                                                                                                                                                                            | B            | M          | A          |               | c                     | i  | Ld                    | D                                 | Ed | T  | To                 | M | I |
| Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).                                                      | X            |            |            |               |                       |    | X                     |                                   |    | X  |                    |   |   |
| Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).                                                    | X            |            |            |               |                       |    |                       | X                                 |    |    | X                  |   |   |
| Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).                                                                | X            |            |            |               |                       |    | X                     |                                   |    | X  |                    |   |   |
| Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).                                                                                               | X            |            |            |               |                       |    | X                     |                                   |    | X  |                    |   |   |
| Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.                                                                                                         | X            |            |            |               |                       |    | X                     |                                   |    | X  |                    |   |   |
| Caída por rotura debida a defectos ocultos.                                                                                                                                | X            |            |            |               |                       |    |                       | X                                 |    |    |                    |   | X |
| Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar). | X            |            |            |               |                       |    |                       | X                                 |    |    |                    |   | X |
|                                                                                                                                                                            |              |            |            |               |                       |    |                       |                                   |    |    |                    |   |   |
|                                                                                                                                                                            |              |            |            |               |                       |    |                       |                                   |    |    |                    |   |   |
|                                                                                                                                                                            |              |            |            |               |                       |    |                       |                                   |    |    |                    |   |   |
| Interpretación de las abreviaturas                                                                                                                                         |              |            |            |               |                       |    |                       |                                   |    |    |                    |   |   |
| Probabilidad                                                                                                                                                               |              | Protección |            | Consecuencias |                       |    | Estimación del riesgo |                                   |    |    |                    |   |   |
| B                                                                                                                                                                          | Baja         | c          | Colectiva  | Ld            | Ligermente dañino     | T  | Riesgo trivial        |                                   |    | I  | Riesgo importante  |   |   |
| M                                                                                                                                                                          | Media        | i          | Individual | D             | Dañino                | To | Riesgo tolerable      |                                   |    | In | Riesgo intolerable |   |   |
| A                                                                                                                                                                          | Alta         |            |            | Ed            | Extremadamente dañino | M  | Riesgo moderado       |                                   |    |    |                    |   |   |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://saiido.citnavarra.com/tes/vnuz1gcztl.dvnl.s4

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/INIZI3G72UL.QVNL54>

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://saiido.citnavarra.com/es/INIZIAGIZULU/ONLI-SA

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

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

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS                                                                                                                 |              |   |   |            |               |   |    |                                   |    |   |    |   |   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|------------|---------------|---|----|-----------------------------------|----|---|----|---|---|----|
| Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto.                                                                                             |              |   |   |            |               |   |    | Lugar de evaluación: sobre planos |    |   |    |   |   |    |
| Nombre del peligro identificado                                                                                                                          | Probabilidad |   |   | Protección | Consecuencias |   |    | Estimación del riesgo             |    |   |    |   |   |    |
|                                                                                                                                                          | B            | M | A |            | c             | i | Ld | D                                 | Ed | T | To | M | I | In |
| Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).                                                       | X            |   |   |            | X             | X |    |                                   | X  |   |    |   |   |    |
| Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos). |              | X |   | X          | X             |   | X  |                                   |    |   | X  |   |   |    |
| Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).       |              | X |   | X          | X             |   | X  |                                   |    |   | X  |   |   |    |
| Contactos eléctricos indirectos.                                                                                                                         |              | X |   |            |               |   | X  |                                   |    |   | X  |   |   |    |
| Pisadas sobre materiales sueltos.                                                                                                                        | X            |   |   |            | X             | X |    |                                   | X  |   |    |   |   |    |
| Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).                                                                                | X            |   |   |            | X             | X |    |                                   | X  |   |    |   |   |    |
| Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).                                                                  | X            |   |   |            | X             | X |    |                                   | X  |   |    |   |   |    |
| Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.                                                                                                   | X            |   |   |            | X             | X |    |                                   | X  |   |    |   |   |    |
| Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.                                                                                        | X            |   |   |            | X             | X |    |                                   | X  |   |    |   |   |    |
| Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).                                                                                      | X            |   |   | X          |               | X |    |                                   | X  |   |    |   |   |    |
|                                                                                                                                                          |              |   |   |            |               |   |    |                                   |    |   |    |   |   |    |
|                                                                                                                                                          |              |   |   |            |               |   |    |                                   |    |   |    |   |   |    |
|                                                                                                                                                          |              |   |   |            |               |   |    |                                   |    |   |    |   |   |    |

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



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

**6. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA**

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

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

**7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA**

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

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

**8. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE****Primeros Auxilios**

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

**Maletín botiquín de primeros auxilios**

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

**Medicina Preventiva**

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

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

**Evacuación de accidentados**

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <br><b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b><br><b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b><br><b>NAVARRA</b><br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG7ULQVNL54</a> | <b>Nº: 2024-2262-0</b><br><b>Fecha: 2/9/2024</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>VISADO</b>                                    |

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

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

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

En Pamplona, agosto de 2024

Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiciondo Echevarría

y



Fernando Macías Ilincheta

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54</a> |
| Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024                                                                                                                                                                                                                                               |
| VISADO                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <br>GRADUADOS EN INGENIERIA<br>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES<br>NAVARRA<br><a href="http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54">http://isado.citnavarra.com/cv/NUZJG7ZULQVNL54</a> | Nº: 2024-2262-0<br>Fecha: 2/9/2024 | VISADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución, para la obra de sustitución de calderas en Aquavox San Agustín de Pamplona (Navarra), en avda. Tudela nº15 de Tafalla (Navarra), es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio de gestión de residuos que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de gestión de residuos en la obra, de forma técnica y eficaz.

**2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Sustitución de calderas en Aquavox San Agustín de Pamplona (Navarra), en avda. Tudela nº15 de Tafalla (Navarra).

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aiciendo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

La autoría de este estudio de gestión de residuos es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:

Juan Aiciendo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

**3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Los objetivos del presente documento es la elaboración conforme al RD 105/2008, del Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el Art. 4 con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se van a generar (según Orden MAM/304/2002).
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Pliego de condiciones.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

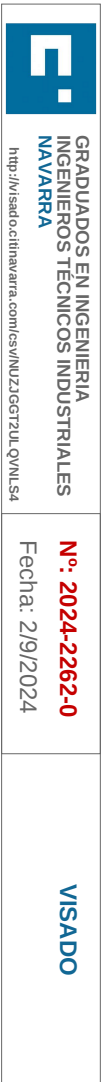
**4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS****Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición<sup>iii</sup>**

Art. 4.1. a). R. D. 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13.02.08)

*El presente documento es una "guía orientativa" para la elaboración del citado estudio. Ante la falta de información precisa sobre la generación de residuos de la construcción, se ha recurrido a estudios del ITEC y de la Comunidad de Madrid. Son por tanto estimaciones en sentido estricto. En la actualidad existen aplicaciones informáticas en desarrollo centradas en este campo. Por último, no se ha descendido al detalle de las obligaciones de separación en origen que se refiere el art. 5.5 a partir del 13 de agosto de 2008, con el fin de simplificar y agilizar la confección de esta "guía orientativa".*

1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por 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, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a) 1º]

**c) Obra nueva y derribo<sup>iii</sup>:** Las tierras y pétreos que no sean reutilizadas in situ o en exterior, en restauraciones o acondicionamientos, y que sean llevadas finalmente a



vertedero tendrán la consideración de RCDs, y deberá por tanto tenerse en cuenta. Las cantidades se calcularán con los datos de extracción previstos en proyecto.

| Tierras y pétreos de la excavación                                      |          |   |
|-------------------------------------------------------------------------|----------|---|
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03   | 17 05 04 | X |
| Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05   | 17 05 06 | X |
| Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 | 17 05 08 |   |

## 2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | No se prevé operación de prevención alguna                                                                                                                                                                                                                             |
|   | Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales                                                                                                                                                                                    |
| X | Realización de demolición selectiva                                                                                                                                                                                                                                    |
|   | Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)                                                                                                                                                                    |
|   | Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;                                                                                                     |
|   | Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.                                                                                                                                                                                   |
|   | Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".                                                                                                                                                                                                                        |
|   | Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).                                                                                                                                                 |
| X | Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.                                                                                                                                                   |
|   | Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).                                                                                                                                                      |
|   | Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado....                                                                                                                                         |
| X | Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases. |
|   | Otros (indicar)                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

| Operación prevista                                                                     | Destino previsto <sup>iv</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| No se prevé operación de reutilización alguna                                          |                                |
| X Reutilización de tierras procedentes de la excavación                                | ZANJAS                         |
| X Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización | ZANJAS                         |
| Reutilización de materiales cerámicos                                                  |                                |
| Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...                             |                                |
| Reutilización de materiales metálicos                                                  |                                |
| Otros (indicar)                                                                        |                                |

## Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

|   |                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | No se prevé operación alguna de valoración "in situ"                                               |
|   | 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 y recuperación de metales o compuestos metálicos                                         |
|   | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas                                             |
|   | 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 Decisión Comisión 96/350/CE. |
|   | Otros (indicar)                                                                                    |

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"<sup>v</sup>.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/ics/INUZJGTZULQVNL54

Nº: 2024-2262-0

Fecha: 2/9/2024

VISADO

| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>              |                                                                            | <b>Tratamiento</b>   | <b>Destino</b>                              |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|
|                                               | Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01                    | Reciclado            | Planta de Reciclaje RCD                     |
| X                                             | Madera                                                                     | Reciclado            | Gestor autorizado RNPs                      |
| X                                             | Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,...., mezclados o sin mezclar | Reciclado            | Gestor autorizado Residuos No Peligrosos    |
| X                                             | Papel, plástico, vidrio                                                    | Reciclado            | Gestor autorizado RNPs                      |
|                                               | Yeso                                                                       |                      | Gestor autorizado RNPs                      |
| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                 |                                                                            |                      |                                             |
|                                               | Residuos pétreos triturados distintos del código 01 04 07                  |                      | Planta de Reciclaje RCD                     |
|                                               | Residuos de arena, arcilla, hormigón,....                                  | Reciclado            | Planta de Reciclaje RCD                     |
| X                                             | Ladrillos, tejas y materiales cerámicos                                    | Reciclado            | Planta de Reciclaje RCD                     |
|                                               | RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03                  | Reciclado            | Planta de Reciclaje RCD                     |
| <b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b> |                                                                            |                      |                                             |
| X                                             | Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados              | Depósito Seguridad   | Gestor autorizado Residuos Peligrosos (RPs) |
|                                               | Materiales de aislamiento que contienen Amianto                            | Depósito Seguridad   | Gestor autorizado RPs                       |
|                                               | Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio               | Depósito Seguridad   |                                             |
|                                               | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's                  | Depósito Seguridad   |                                             |
|                                               | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's             | Depósito Seguridad   |                                             |
|                                               | Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03             | Reciclado            | Gestor autorizado RNPs                      |
|                                               | Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas                      |                      | Gestor autorizado RPs                       |
|                                               | Aceites usados (minerales no clorados de motor..)                          | Tratamiento/Depósito |                                             |
| X                                             | Tubos fluorescentes                                                        | Tratamiento/Depósito |                                             |
|                                               | Pilas alcalinas, salinas y pilas botón                                     | Tratamiento/Depósito |                                             |
|                                               | Envases vacíos de plástico o metal contaminados                            | Tratamiento/Depósito |                                             |
| X                                             | Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...                         | Tratamiento/Depósito |                                             |
|                                               | Baterías de plomo                                                          | Tratamiento/Depósito |                                             |



Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

#### 4.- Medidas para la separación de los residuos en obra

|   |                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.                                                                       |
|   | Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).     |
|   | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta                          |
| X | Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.                |
| X | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.                                                        |
| X | Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
|   | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.                                                        |
|   | Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5.                                       |
|   | Otros (indicar)                                                                                                                    |

#### 5.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes 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, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto. |
| X | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que 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, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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 misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.                                                                                                                                                                                                                    |
| X | En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| X | Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la 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. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y 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, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ..... ) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.<br>Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final. |
| X | La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.<br>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.                                                                                                                                                                                |
|   | Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| X | Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|   | Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|   | Otros (indicar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO

6.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

| Tipo de RCD                               | Estimación RCD en Tn | Coste gestión en €/Tn<br><i>planta, vertedero,<br/>gestor autorizado...</i> | Importe € |
|-------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION</b> | 2,40                 | 6,12                                                                        | 14,68     |
| <b>DE NATURALEZA NO PETREA</b>            | 13,73                | 7,41                                                                        | 101,73    |
| <b>DE NATURALEZA PETREA</b>               | 14,57                | 11,50                                                                       | 167,55    |
| <b>POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>  | 2,86                 | 58,09                                                                       | 166,14    |
| <b>TOTAL</b>                              |                      |                                                                             | 450,10    |

7.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma: Inventario de residuos peligrosos que se generarán.

| RCD: Potencialmente peligrosos                                                               | Cód. LER. |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) | 17 01 06  |   |
| Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                 | 17 02 04  |   |
| Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla                                         | 17 03 01  |   |
| Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas                                    | 17 04 09  |   |
| Materiales de Aislamiento que contienen Amianto                                              | 17 06 01  |   |
| Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                          | 17 06 03  |   |
| Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's                            | 17 08 01  |   |
| Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's                               | 17 09 03  |   |
| Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas                                        | 17 05 03  |   |
| Absorbentes contaminados (trapos...)                                                         | 15 02 02  | X |
| Aceites usados (minerales no clorados de motor..)                                            | 13 02 05  |   |
| Tubos fluorescentes                                                                          | 20 01 21  | X |
| Pilas alcalinas y salinas                                                                    | 16 06 04  |   |
| Envases vacíos de metal ó plastico contaminados                                              | 15 01 10  | X |
| Sobrantes de pintura ó barnices                                                              | 08 01 11  | X |
| Sobrantes de disolventes no halogenados                                                      | 14 06 03  | X |

| RCD: Potencialmente peligrosos                            | Cód. LER. |  |
|-----------------------------------------------------------|-----------|--|
| Sobrantes de desencofrantes                               | 07 07 01  |  |
| RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | 17 09 04  |  |

Pamplona, agosto de 2024

Los Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://iisado.citnavarra.com/icsv/NUZJG72ULQVNL54>

Nº: 2024-2262-0  
Fecha: 2/9/2024

VISADO