**VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO**

5.5. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL RITE

**ÍNDICE**

[CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL RITE 4](#_Toc506504966)

[5.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 4](#_Toc506504967)

[5.1.1 GENERACIÓN 4](#_Toc506504968)

[5.1.2 ENERGÍA PARA LA INSTALACIÓN 4](#_Toc506504969)

[5.1.3 DISTRIBUCIÓN HIDRAÚLICA 4](#_Toc506504970)

[5.1.4 EMISORES 4](#_Toc506504971)

[5.2 VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE 5](#_Toc506504972)

[5.2.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA D LA CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE 5](#_Toc506504973)

[5.2.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO D LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE 5](#_Toc506504974)

[5.2.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD ACÚSTICA 5](#_Toc506504975)

[5.2.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE 5](#_Toc506504976)

[5.3 VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 5](#_Toc506504977)

[5.3.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR 5](#_Toc506504978)

[5.3.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS 6](#_Toc506504979)

[5.3.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS 7](#_Toc506504980)

[5.3.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS 7](#_Toc506504981)

[5.3.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA 7](#_Toc506504982)

[5.3.6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES 7](#_Toc506504983)

[5.3.7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL 8](#_Toc506504984)

[5.4 VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD 8](#_Toc506504985)

[5.4.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR 8](#_Toc506504986)

[5.4.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIETNO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS 11](#_Toc506504987)

[5.4.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 13](#_Toc506504988)

[5.4.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN 13](#_Toc506504989)

[5.5 DIMENSIONADO 14](#_Toc506504990)

[5.5.1 NECESIDADES DE ENERGÍA ELÉCTRICA 14](#_Toc506504991)

[5.5.2 POTENCIA NECESARIA PARA A.C.S 14](#_Toc506504992)

[5.5.3 DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN 14](#_Toc506504993)

[5.5.4 CIRCULADORES 14](#_Toc506504994)

[5.5.5 TUBERÍAS 15](#_Toc506504995)

[5.6 PRUEBAS 15](#_Toc506504996)

[5.6.1 EQUIPOS 15](#_Toc506504997)

[5.6.2 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE REDES DE TUBERÍAS 16](#_Toc506504998)

[5.6.3 PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN 17](#_Toc506504999)

[5.6.4 PRUEBAS FINALES 17](#_Toc506505000)

[5.6.5 AJUSTE Y EQUILIBRADO 17](#_Toc506505001)

[5.6.6 CONTROL AUTOMÁTICO 17](#_Toc506505002)

[5.6.7 INSTRUCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO 18](#_Toc506505003)

[5.6.8 INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA 19](#_Toc506505004)

[5.6.9 INSTRUCIONES DE FUNCIONAMIENTO 19](#_Toc506505005)

# CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL RITE

Las justificaciones del cumplimiento del Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, se realizan mediante el cumplimiento de sus exigencias básicas.

Su aplicación y justificación quedará definida en los siguientes apartados, así como en los documentos que se adjuntan como ANEXOS AL PROYECTO.

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### GENERACIÓN

La generación de calor se encomienda a un conjunto formado por dos calderas de biomasa con una potencia total de 350Kw.

Las calderas dispondrán de un sistema de eliminación del calor residual, en caso de fallo eléctrico (ya que la biomasa en el hogar sigue generando calor), por lo cual es necesario contemplar la instalación de un depósito de inercia.

Todos los equipos de generación estarán homologados y se adjuntarán certificados de conformidad CE, en los que se incluirán de forma específica la conformidad con las normativas acústicas y de rendimientos, y fechas de homologación de los mismos.

### ENERGÍA PARA LA INSTALACIÓN

El reglamente establece un que se ha de garantizar 2 semanas de demanda del edificio. El consumo estimado para dos semanas de funcionamiento es de:

0.023 m3/kw x 2 semanas x 350 kw = **16,1 m³**

La energía primaria para instalación de generación será biomasa en forma de madera prensada de pequeño tamaño o pellets, con almacenamiento del mismo en un silo ubicado en un contenedor prefabricado, con un total de almacenamiento máximo de 35 m³, es decir, que se proporcionará una autonomía de aproximadamente 2 meses.

Será necesaria alimentación eléctrica que acometerá desde el actual edificio hasta la nueva sala de calderas.

### DISTRIBUCIÓN HIDRAÚLICA

Únicamente se reforma la parte hidráulica que afecta al interior de la sala de calderas, introduciendo nuevos equipos circuladores en el circuito primario de generación, aprovechándose los existentes, en buen estado, de los circuitos secundarios.

Se introducen dos depósitos de inercia de 1.000 litros de capacidad cada uno.

Las tuberías de transporte del fluido portador de calor, que será agua, discurrirán vistas, excepto la interconexión con el colegio y serán de materiales según planos y presupuesto. Se atenderá a las respectivas normas UNE de fabricación de cada uno de los materiales indicados, en cuanto a dimensiones, duración, espesores mínimos, vida útil y radio de curvatura.

### EMISORES

No son objeto de este documento ya que no se modifica ni el número ni la disposición de los emisores.

## VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA D LA CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

No es de aplicación.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO D LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE

No es de aplicación.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD ACÚSTICA

No es de aplicación, ya que la sala de calderas se encuentra ubicada en una zona de la parcela aislada de los locales normalmente ocupados por personas y los generadores de la reforma son de menor emisión acústica que los existentes.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE

Se cumple con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de legionelosis. A tal fin se escoge inter-acumuladores que admiten tratamientos de choque térmico para pasteurización periódica. Las tuberías admiten hasta 75˚C sin deformaciones permanentes. Se proyecta sistema para extender la pasteurización a la red de distribución y recirculación de A.C.S.

## VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se adopta para la verificación el procedimiento simplificado, con la adopción de soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en el RITE, para cada sistema o subsistema diseñado. Su cumplimiento asegura la superación de la exigencia de eficiencia energética.

La estimación del consumo de energía mensual y anual de energía primaria se realiza mediante método de grados día en la tabla del dimensionado del volumen mínimo de acumulación de biomasa.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR

Por tratarse de un edificio existente, la potencia térmica real que suministra la unidad de producción de calor se ha ajustado a la existente en el edificio suficiente para la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas.

La justificación del presente apartado se realiza para generadores alimentados con biocombustible, que será biomasa.

El generador será de biomasa, debiendo justificarse únicamente que su rendimiento mínimo instantáneo a plena carga sea del 75%.

Para los generadores elegidos, d alto rendimiento, el rendimiento mínimo instantáneo a plena carga y carga parcial según fabricante es el que se indica, valores extraídos de tabla de características técnicas suministradas por el fabricante:

* Caldera Hargassner modelo ECO-PK150.
* Potencia nomina modulante = 44 – 149 kW.
* Rendimiento: 93,4 % / 93,1 %.
* Caldera Hargassner modelo ECO-PK200.
* Potencia nomina modulante = 59 – 199 kW.
* Rendimiento: 93,1 % / 93,6 %.
* Potencia calorífica útil individual: 149 kW + 199 KW
* Potencia calorífica del conjunto: 348 kW.

Esta potencia, supera ampliamente los mínimos requeridos.

**FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA**

Siendo la potencia instalada inferior a 400 kW (348 kW) se ha fraccionado la potencia, con la incorporación de dos generadores, conectados en cascada, cada uno de ellos modulante según se indica.

* Caldera Hargassner modelo ECO-PK150.
* Potencia nomina modulante = 44 – 149 kW.
* Caldera Hargassner modelo ECO-PK200.
* Potencia nomina modulante = 59 – 199 kW.

La modulación conseguida es muy superior a la mínima reglamentaria.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS

Como se ha mencionado, no se realizarán modificaciones sobre las redes hidráulicas secundarias que discurren por el edificio, únicamente se dan las prescripciones de aislamiento a tener en cuenta para las redes de primario interiores a la sala de calderas que requieren la incorporación de nuevos elementos.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

* Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
* Temperatura mayor de 40˚C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.
* Para la justificación del cumplimiento se ha utilizado el método simplificado, aplicando los espesores de aislamientos indicados en las siguientes tablas, expresados en mm. realizados con un material con conductividad térmica de referencia a 10˚C de 0,040 w/(m.K).

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Diámetro exterior (mm) | Temperatura máxima del fluido (˚C) | | |
| 40 - 60 | > 60 - 100 | > 100 - 180 |
| D ≤ 35 | 25 | 25 | 30 |
| 35 < D ≤ 60 | 30 | 30 | 40 |
| 60 < D ≤ 90 | 30 | 30 | 40 |
| 90 < D ≤ 140 | 30 | 40 | 50 |
| 140 <D | 35 | 40 | 50 |

**EFICIENCIA ENERGÉTICA DE MOTORES ELÉCTRICOS**

Todos los motores proyectados en la instalación son directamente acoplados a bombas, por lo tanto, quedan excluidos del cumplimiento de este apartado.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

La temperatura de impulsión a los emisores es controlada en función de la temperatura de retorno a la sala de calderas y temperatura exterior mediante válvula de tres vías en cada uno de los circuitos de calefacción del edificio.

El nuevo control incorporado realizará la parametrización de quemador y caldera para ajustar los consumos a las demandas térmicas de la instalación, directamente sobre los generadores.

Las válvulas de control automático se han seleccionado de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

Como se ha descrito, los circuitos de calefacción disponen de válvulas proporcionales para ajustarse a la demanda de la instalación, en cada momento.

**CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS Y DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

No es de aplicación en el presente proyecto ya que no se realizan modificaciones en los sistemas de confort interiores.

**CONTROL DE LAS INTALACIONES DE PREPARACIÓN DE A.C.S.**

No es de aplicación dado que el edificio carece de A.C.S.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Por tener más de 70 kW térmicos se instalará un contador de energía eléctrica para calefacción, directamente en el cuadro secundario de la sala de calderas.

Por tener más de 70 kW térmicos, se colocará un contador por horas de funcionamiento para el generador, que en nuestro caso incorpora directamente el generador en su control.

No se dispone de bombas y ventiladores de más de 20 kW.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

No es de aplicación ya que la reforma se limita únicamente al cambio de generadores y combustible.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Queda sobradamente justificada con la implantación de un generador cuya energía primaria es biomasa, energía 100% renovable.

No será necesaria la incorporación de otro sistema de reducción de emisiones ya que el sistema de energía principal empleado en sí mismo, biomasa, está considerado como de emisiones CO2=0.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL

No se utilizan sistemas de calentamiento por “efecto Joule”, se eliminan los existentes por este sistema.

No se climatizan locales normalmente no habitables.

No se realiza mantenimiento de condiciones termo-higrométricas mediante procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni acción simultánea de fluidos con efectos opuestos.

No se utilizan combustibles de origen fósil.

## VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR

El generador de calor instalado utiliza biocombustible en forma de pellet y disponen de certificación de conformidad según lo establecido en la normativa que le es de aplicación.

Se proyecta una bomba de recirculación sobre el generador de calefacción, que garantiza la circulación mínima, para evitar condensaciones en el interior del mismo.

**GENERADOR QUE UTILIZA BIOCOMBUSTIBLE SÓLIDO**

Dispondrá de:

Un dispositivo de interrupción del funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de productos de la combustión o de llama, de forma que evite la propagación del retroceso hacia el silo de almacenamiento. La caldera seleccionada dispone de sistema de anti-retroceso de humos y llama hacia el silo interno.

Un sistema de interrupción de la combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, de rearme manual. La caldera seleccionada dispone de esta función.

Un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera por el combustible ya introducido cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Además del propio volumen de agua de caldera, dimensionado para que el calor residual no pueda hacer superar la temperatura de diseño de la misma, se instala, para más seguridad un depósito de inercia conectado a la caldera de forma que la bomba de recirculación del mismo dispone de retardo de paro aumentado, así el volumen de agua en la caldera, garantizando no se sobrepase en la misma la temperatura de diseño. Se dispone también de sistema de expansión dimensionado a tal efecto.

Una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula para el caso que nos ocupa se ubica en el vaso de expansión.

**SALA DE MÁQUINAS**

Por tener la generación térmica potencia superior a 70 kW el local donde se alojen los generadores tendrá consideración de sala de máquinas. Se dispone de un local de uso exclusivo destinado a tal fin.

Por la potencia del generador se clasifica el local como RIESGO ESPECIAL MEDIO según el DB-SI del CTE.

El acceso normal a la sala de máquinas no se hace a través de una abertura en el suelo ni en el techo.

Las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a 11/(s.m²) bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior. Las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.

Las puertas deben ser provistas de cerradura con fácil apretura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.

En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción:

**“Sala de Máquinas”**

**“Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”**

No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.

Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.

La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso de ser necesario, por bombeo.

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.

El interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal.

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.

La sala no podrá ser utilizada para otros fines, ni podrán realizarse en ella trabajos ajenos a los propios de la instalación.

Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

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.

La conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.

En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

* Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
* El nombre, dirección y número de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
* La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
* Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
* Plano con esquema de principio de la instalación.

**SALA DE MÁQUINAS DE SEGURIDAD ELEVADA**

No tienen consideración de sala de máquinas de seguridad elevada, por ubicarse al exterior del edificio y sin comunicación con éste. Tampoco se trabaja a temperaturas de fluido superiores a 110˚C, por lo tanto, la sala no tendrá esta consideración.

**DIMENSIONES DE LA SALA DE MÁQUINAS**

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

La altura de la sala de calderas será de mínimo 2,5 m. La altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m y de 2 m en el espacio frente a la caldera.

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.

Se han aplicado las distancias mínimas recomendadas por el fabricante de los equipos, que cumplen con la normativa, en los planos pueden verse las distancias aplicadas.

El espacio libre en la parte frontal de la caldera se respetará una altura libre de obstáculos de 2 m, mencionada anteriormente.

**VENTILACIÓN DE LAS SALAS DE MÁQUINAS**

Se realiza ventilación natural directa por orificios directos al exterior. Los oficios de ventilación distarán 50cm de cualquier otra abertura. Las aberturas dispondrán de protección para evitar la introducción de cuerpos extraños y agua.

La dimensión mínima de la ventilación a adoptar será de 5 cm²/ kW de potencia térmica nominal, siendo para nuestro caso el mínimo de 5x348 = 1.740 cm².

La apertura de ventilación es suficiente en sección, de forma que permita aporte de aire para la combustión de los generadores de tiro forzado, con paso de aire a velocidad inferior a 6 m/s.

**CHIMENEAS**

Se dispone de dos generadores. La evacuación de gases se hará mediante tramos de evacuación de acero inoxidable de doble pared con aislamiento térmico. La chimenea es resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanqueidad adecuada al tipo de generador empleado.

La evacuación se realiza mediante salida a cubierta del edificio de instalaciones con distancias a obstáculos y dimensionado del conducto según UNE 123001.

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

La terminación de la chimenea no obstaculiza la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIETNO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Como mínimo, las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3Kw se efectuarán mediante elementos flexibles. No siendo en este caso motores de potencia superior a 3Kw los circuitos de calefacción, pero dispondrán de elementos flexibles de acoplamiento.

**ALIMENTACIÓN DE CIRCUITOS**

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

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

Diámetro mínimo de la conexión de alimentación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Potencia térmica nominal kW | Calor DN (mm) | Frío DN (mm) |
| P ≤ 70 | 15 | 20 |
| 70< P ≤ 150 | 20 | 25 |
| 150 < P ≤ 400 | 25 | 32 |
| 400 < P | 32 | 40 |

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

**VACIADO Y PURGA**

Todas las redes de tuberías se han diseñado de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y toral, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominar de 20 mm, en puntos adecuados del circuito.

Diámetro mínimo de la conexión de vaciado total:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Potencia térmica nominal kW | Calor DN (mm) | Frío DN (mm) |
| P ≤ 70 | 20 | 25 |
| 70< P ≤ 150 | 25 | 32 |
| 150 < P ≤ 400 | 32 | 40 |
| 400 < P | 40 | 50 |

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

**EXPANSIÓN**

Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Se realiza el dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

**CIRCUITOS CERRADOS**

Todos los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad.

El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos de presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

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

Los generadores disponen de presostato por falta de presión que evitará la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de servicio.

**DILATACIÓN**

En la sala de máquinas se aprovechan los frecuentes cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida. En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección, calculados según la norma UNE 100156.

**GOLPE DE ARIETE**

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta.

En diámetros mayores que DN 100 las válvulas de retención se sustituirán por válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

**FILTRACIÓN**

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1mm, como máximo y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 de luz, como máximo.

**UNIDADES TERMINALES**

No son objeto de este documento.

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica, en el edificio en el que esté ubicada.

En este proyecto no se analiza el cumplimiento de la seguridad activa y pasiva, únicamente se exige su acomodo a la norma, dando las prescripciones necesarias para el cumplimiento de los locales con riesgo especial.

Las medidas de protección serán:

* Local de riesgo medio
* Resistencia al fuego de la estructura portante: R120. **(CUMPLE)**
* Resistencia al fuego paredes y techos: EI120. **(CUMPLE)**
* Vestíbulo de independencia: **En este caso no es necesario**
* Puertas de comunicación con el resto del edificio: **No existen**
* Máximo recorrido de evacuación hasta una salida de local: <25 metros. **(CUMPLE)**

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

**SUPERFICIES CALIENTES**

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

**ACESIBILIDAD**

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 maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

**SEÑALIZACIÓN**

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el “Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situadas en lugar visible, en la sala de máquinas”.

Las conducciones de instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la UNE 100100.

**MEDICIÓN**

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

No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

El equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

* Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
* Vasos de expansión: un manómetro.
* Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
* Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
* Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.

## DIMENSIONADO

Se realiza la comprobación de del dimensionado de los generadores mediante cálculo de cargas del edificio y simultaneidad con las potencias instaladas.

### NECESIDADES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se instalará un cuadro de protección y mando para la nueva instalación, de potencias y secciones de conductores adecuados a las necesidades.

### POTENCIA NECESARIA PARA A.C.S

Este punto no es de aplicación, ya que no se contempla aprovechamiento de A.C.S. en el edificio.

### DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN

Se instalarán vasos de expansión en todos los circuitos susceptibles de sufrir variaciones de temperatura. Debe absorber para el circuito lleno, el incremento de volumen máximo del fluido caloportador, que será el producto por el mayor incremento de temperatura registrable en el circuito por el coeficiente de dilatación del mismo.

Todo depósito de expansión dispondrá siempre de una válvula de seguridad que por descarga visible impida que se creen sobrepresiones superiores a las de trabajo.

### CIRCULADORES

Para vencer la resistencia al paso del agua producida por rozamiento con paredes de las tuberías y pérdidas debidas a los accesorios de la instalación y generar el movimiento del caudal necesario para el transporte térmico.

Se asegurará que ninguna parte de la instalación quede en depresión con relación a la atmósfera.

El dimensionado de los circuladores, se realizará de forma que proporcionen presión suficiente para vencer las pérdidas de carga en el circuito en el cual esté instalado. Su caudal no debe ser inferior al caudal total previsto para el aporte calorífico necesario en la instalación.

En cualquier caso, se verificará que el caudal de circulación mínimo no será menor de P/50 kW expresado en m³/, siendo P la potencia del generador kW.

P

C = ~~----------------------------------------~~

Δt x Ce x Pe

Donde:

C = Caudal en l/h

P = Potencia de la caldera en Kcal/h

Δt = Salto térmico de la instalación (temp. ida – temp. retorno)

Ce = Calor específico en Kcal/h·Kg·˚C

Pe = Peso específico en Kg/dm³

### TUBERÍAS

El cálculo de las pérdidas de presión por el paso de agua a través de las tuberías se realizará mediante las fórmulas siguientes:

Ht = H1 + H2 = i x L + F ·

H1 = i x L

i =

Ht = i x (L + Le) = i x Lt

I =

Donde:

Ht = Pérdida de caga total

H1 = Pérdida de carga por rozamiento primarios

H2 = Pérdida de carga por rozamiento accesorios

i = Rozamiento por unidad de longitud de tubería

L = Longitud de tubería en m

V = Velocidad del agua (m/s)

F = Coeficiente de resistencia

Le = Longitud equivalente

Lt = Longitud total

Para calcular la longitud equivalente de los accesorios se usan monogramas de pérdidas de carga facilitados por los fabricantes de los mismos.

Los caudales de agua se han calculado en función de la potencia instalada, considerando un salto térmico de 12˚C.

Con el fin de economizar en el consumo de la bomba aceleradora, como criterios de diseño de la instalación de tuberías, se ha preestablecido que en ningún punto en la misma se superará una pérdida de carga de 60 mm.c.a/m, ni velocidades superiores a 2 m/s.

Cuando la tubería, atraviese muros, tabiques o forjados, se dispondrá de un manguito pasamuros con holgura mínima de 10 mm y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.

Los materiales complementarios para la instalación de tuberías, tales como soportes, llaves de reglaje, llaves de paso, etc., serán de primera calidad.

## PRUEBAS

### EQUIPOS

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren el en proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

### PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE REDES DE TUBERÍAS

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegura su estanqueidad antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN 14336 para tuberías metálicas y UNE-ENV 12108 para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanqueidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

**PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE REDES DE TUBERÍAS**

Antes de realizar la prueba de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanqueidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.

Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100˚C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación, se pondrá en funcionamiento la instalación con aparatos de tratamiento.

**PRUEBA PRELIMINARDE ESTANQUEIDAD**

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanqueidad de todas las uniones.

**PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA**

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100˚C, la presión de precisión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

**REPARACIÓN DE FUGAS**

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

### PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN

No serán necesarias ya que no se ejecutan tramos largos susceptibles de dilataciones significativas.

### PRUEBAS FINALES

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

### AJUSTE Y EQUILIBRADO

No serán necesarias.

### CONTROL AUTOMÁTICO

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados por el fabricante de los equipos necesarios que será el mismo suministrador del control de la generación y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión si lo hubiera.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o la memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 164843.4.

Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberán ser realizados por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

### INSTRUCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades siguientes (s: semanal, m: mensual, t: anual, 2t: dos veces al año).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| OPERACIÓN | P |  | OPERACIÓN | P |
| 1. Limpieza de los evaporadores 2. Limpieza de los condensadores 3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración 4. Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceita en equipos frigoríficos 5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas 6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea 7. Limpieza del quemador de la caldera 8. Revisión del vaso de expansión 9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua 10. Comprobación de material refractario 11. Comprobación de estanqueidad de cierre entre quemador y caldera 12. Revisión general de calderas de gas 13. Revisión general de calderas de gasóleo 14. Comprobación de niveles de agua en circuitos 15. Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías 16. Comprobación de estanqueidad de circuitos de interceptación 17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad 18. Revisión y limpieza de filtros de agua 19. Revisión y limpieza de filtros de aire 20. Revisión de baterías de intercambio térmico 21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo | t  t  2t  m  2t  2t  m  m  m  2t  m  t  t  m  t  2t  m  2t  m  t  m |  | 1. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor 2. Revisión de unidades terminales agua-aire 3. Revisión de unidades terminales de distribución de aire 4. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire 5. Revisión de equipos autónomos 6. Revisión de bombas y ventiladores 7. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria 8. Revisión del estado del aislamiento térmico 9. Revisión del sistema de control automático 10. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal = 24,4 K kW 11. Instalación de energía solar térmica 12. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido 13. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido 14. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido 15. Control visual de la caldera de biomasa 16. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa 17. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa | 2t  2t  2t  T  2t  m  m  t  2t  -  -  ·  S  2t  S  m  m |

**EVACUACIÓN PERIÓDICA DEL RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE CALOR**

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación, para mantenerlos dentro de los límites marcados en la IT 4.2.1.2.a (m: mes; 3m: tres meses, la primera al inicio de temporada):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| OPERACIÓN | Periodicidad | |
| 70 ≤ P ≤ 1000 kW | P > 1000 kW |
| 1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor 2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas 3. Temperatura de los gases de combustión 4. Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión 5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos 6. Tiro en la caja de humos de la caldera | 3m  3m  3m  3m  3m  3m | m  m  m  m  m  m |

**ASESORAMIENTO ENERGÉTICO**

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación, así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por plazo de, al menos, cinco años.

**INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD**

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros a los siguientes aspectos de la instalación:

* Parada de los equipos antes de una intervención.
* Desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo.
* Colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo.
* Indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.
* Cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico, etc.

### INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación:

* Secuencia de arranque de bombas de circulación.
* Limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultánea varios motores en plena carga.
* Utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

### INSTRUCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

* Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
* Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.
* Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
* Programa de paradas intermedias del conjunto o departe de equipos.
* Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o condiciones exteriores especiales.

Salvaterra de Miño, febrero de 2018.

Silvia Rodríguez Rodríguez.

Arquitecta 4.802 del C.O.A.G.