



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE UNIDAD TÉRMICA DE CUBIERTA EN EL CENTRO DE SALUD ARROYO DE LA MEDIA LEGUA DE MADRID

**AUTOR DEL PROYECTO: D. Miguel A. Gómez Serra
COLEGIADO Nº 3.257 CE**

MADRID, JUNIO 2021



**Colegio Oficial de Ingenieros
de Minas del Centro de España**

Para hacer constar que por el presente visado se ha comprobado por este Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España:

I.- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. 3257 - GÓMEZ SERRA, MIGUEL ANGEL

II.- Que el presente proyecto-trabajo reúne la corrección e integridad formal de la documentación que lo conforman, de acuerdo con la normativa aplicable.

III.- Que el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España asumirá en su caso, la responsabilidad subsidiaria a la que hace referencia el Art. 13.3 de la Ley 2/74, de Colegios Profesionales, modificada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.



**Colegio Oficial de Ingenieros
de Minas del Centro de España**

Nº Visado:
VO2021/00300

Fecha:
13/07/2021

Nº Colegiado - Colegiado
3257 - GÓMEZ SERRA, MIGUEL ANGEL

VISADO

ÍNDICE DEL PROYECTO.

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN.

- 1.1.- Objeto del proyecto.**
- 1.2.- Propiedad de la instalación.**
- 1.3.- Autor de la Memoria.**
- 1.4.- Empresa Instaladora.**
- 1.5.- Descripción del Edificio, emplazamiento y características estructurales.**
- 1.6.- Descripción de los cerramientos.**
- 1.7.- Descripción de la instalación existente.**

2.- NORMATIVA.

3.- HORARIO DE FUNCIONAMIENTO.

4.- COMBUSTIBLE ELEGIDO

- 4.1.- Características del gas natural.**

5. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

5.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente

5.1.1.- Condiciones exteriores de cálculo.

5.1.2.- Condiciones interiores de cálculo.

5.1.3.- Exigencia de calidad del aire interior

5.2.- Exigencia de higiene

5.2.1. Limpieza de conductos.

5.3.- Exigencia de calidad del ambiente acústico.

6. EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

6.1.-Consumos de caldera (temporada de invierno) y emisiones de CO2.

7.- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor. SELECCIÓN DEL SISTEMA, Necesidades de calor. GRUPOS TÉRMICOS.

7.1.- Necesidades y justificación de la potencia a instalar.

7.2.- Grupos térmicos de calor:

7.3.-Seguridades

8.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA en la generación de calor y justificación del cumplimiento de la

exigencia de eficiencia energética de control. REGULACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA.

8.1.-Regulación

9.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA en las redes de tuberías y conductos

9.1- Aislamiento térmico de redes de tuberías.

9.2.- Justificación de la EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA de los equipos para el transporte de fluidos. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS BOMBAS DE CIRCULACIÓN

9.2.1.-Bomba de recirculación de caldera

9.2.2.- Bomba de recirculación de climatizadores

9.3.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA en las redes de tuberías y conductos de calor. RED DE DISTRIBUCIÓN.

10.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.

11.- Justificación de la EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.

12.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

12.1.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD en Generación de calor.

13.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD. APLICACIÓN DE LA NORMA UNE 60.601-13

13.1.-Descripción del local destinado a sala de máquinas

13.1.1.-Descripción del equipo autónomo.

13.1.2- Distancias de mantenimiento

13.2.-Aire para la combustión y ventilación del equipo autónomo

13.2.1.- Entrada de aire para la combustión y ventilación inferior del equipo autónomo.

13.2.2.-Ventilación superior del equipo autónomo

14.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de SEGURIDAD. CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS.

14.1.- Cálculo de chimeneas según procedimiento establecido por Norma UNE 123.001-94

- 14.2.- Resultados del cálculo de chimeneas según procedimiento establecido por Norma UNE 123.001-94**
- 15.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS**
- 15.1.- Generalidades**
- 15.2.- Alimentación**
- 15.3.- Vaciado**
- 15.4.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD. CÁLCULO DE LOS VASOS DE EXPANSIÓN.**
- 15.4.1.- Vaso de expansión para circuito de calor**
- 15.4.1.1.- Tubería de expansión**
- 15.4.2.- Vaso de expansión para caldera**
- 15.4.2.1.- Tubería de expansión**
- 15.5.- Circuitos cerrados**
- 15.6.- Dilatación.**
- 15.7.- Filtración**
- 16.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD, DETECCIÓN Y CORTE DE GAS. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. Aplicación Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código técnico de la edificación y su DB SI Seguridad en caso de incendio.**
- 16.1.- Superficies calientes**
- 17.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD. MEDICIÓN Y SEÑALIZACIÓN**
- 17.1.- Señalización**
- 17.2.- Medición**
- 18.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS**
- 18.1.- Iluminación**
- 19.- REPERCUSIÓN DE ESTAS INSTALACIONES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE**
- 19.1.- Cadena energética del gas natural**
- 19.2.- Impacto atmosférico derivado de la utilización del gas natural.**
- 19.3.- Contaminación sonora**
- 20. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.**
- 21.- CONCLUSIÓN.**

DOCUMENTO 2: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- INTRODUCCIÓN

2.- OBJETO

3.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

3.1.- DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN

3.2.- PLAZOS DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

3.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

4.- RIESGOS GENERALES

4.1.- RIESGOS PROFESIONALES

4.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS

5.1.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

PROTECCIONES INDIVIDUALES

PROTECCIONES COLECTIVAS

FORMACIÓN

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

5.2.- PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

6.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

6.1.- ANDAMIOS

6.2.- ESCALERAS DE MANO

6.3.- MAQUINARIA EN GENERAL

6.4.- SOLDADURA ELÉCTRICA

6.5.- SOLDADURA OXIACETILÍNICA

6.6.- PEQUEÑA MAQUINARIA.

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- GENERALIDADES

- 1.1.- Alcance de los trabajos.**
- 1.2.- Planificación y coordinación.**
- 1.3.- Control para la recepción de los equipos y materiales.**
 - 1.3.1.- Acopio de materiales.**
- 1.4. Inspección y medidas previas al montaje.**
- 1.5.- Planos, catálogos y muestras.**
- 1.6.- Cooperación con otros contratistas.**
- 1.7.- Protección de los materiales en la obra.**
- 1.8.-Limpieza.**
- 1.9.- Energía eléctrica y agua.**
- 1.10.- Protección de partes en movimiento y elementos sometidos a altas temperaturas.**
- 1.11.- Manguitos pasamuros.**
- 1.12.- Limpieza de canalizaciones.**
- 1.13.- Señalización.**
- 1.14.- Identificación.**
- 2.- PRUEBAS.**
 - 2.1.- Equipos.**
 - 2.2.- Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua**
 - 2.2.1.- Preparación y limpieza de redes de tuberías**
 - 2.2.2.-Prueba preliminar de estanqueidad.**
 - 2.2.3.-Prueba de resistencia mecánica.**
 - 2.2.4.-Reparación de fugas.**
 - 2.3.-. Pruebas de libre dilatación.**
 - 2.4.- Pruebas de estanqueidad en chimeneas.**
 - 2.5.- Pruebas finales**
 - 2.5.1.-. Ajuste y equilibrado**

2.5.2. Control automático.

2.6.- Eficiencia energética

2.7.- Certificado de la instalación y recepción provisional.

3.- TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Alimentación de agua.

Vaciado.

Expansión.

Filtración.

4.- CONDUCTOS Y CHIMENEAS.

5.- AISLAMIENTO TÉRMICO.

6.- VÁLVULAS.

7.- CALDERAS Y QUEMADORES.

7.1.- Calderas.

7.2.- Quemadores.

8.-BOMBAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA.

9.- DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN.

10.- VÁLVULAS DE SEGURIDAD.

11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5: PLANOS

1 Situación

2 Planta cubierta. Estado actual

3 Planta nuevo equipo autónomo en cubierta

4 Esquema hidráulico

DOCUMENTO 6: HOMOLOGACIONES Y CERTIFICACIONES

6.1. Marcados CE y homologaciones

6.2. Anexo bombas de recirculación

6.3. Anexo BOX REMEHA

DOCUMENTO 1

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Objeto del proyecto.

El presente Proyecto tiene por objeto describir el cambio de la unidad térmica de cubierta por otra que utilice caldera de condensación para la producción de calor en **el Centro de Salud Arroyo de la Media Legua, sito en la Calle Arroyo de la Media Legua, 35 de Madrid**, así como la descripción y justificación de los elementos y equipos que se alojarán en unidad térmica de cubierta y la conexión con la instalación existente, para proporcionar la energía térmica necesaria para los servicios de calefacción.

Por tratarse de una **reforma** que conlleva un cambio de generadores, sólo se modificarán o sustituirán los elementos instalados en cubierta y que configuran la Unidad Térmica de Cubierta actual, manteniendo el resto de la instalación en las mismas condiciones en que se encuentra en la actualidad. No es objeto del presente proyecto ni de la reforma proyectada el cambio o modificación de los diferentes circuitos que parten desde la Unidad Térmica de Cubierta (UTC) y discurren por el edificio, por lo que según el artículo 2 del Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, no será necesaria la aplicación del RITE de estas instalaciones no modificadas. Se cumplirán las exigencias del RITE y el buen funcionamiento y correcta integración de las partes comunes e individuales que no son objeto de la reforma. En particular, la instalación existente cumplirá como mínimo con lo establecido en el Real Decreto 1618/1980 de 4 de julio, para lo cual se verifica en aquellas zonas comunes, visitables y vistas la existencia de aislamiento adecuado y de contadores de agua caliente. Los demás aspectos de este Real Decreto (Generación de calor, regulación y control, mantenimiento...), se mejoran con el cumplimiento del nuevo reglamento, ya que están incluidos en la reforma de la instalación.

Las instalaciones se han diseñado y calculado para que durante su funcionamiento y uso se reduzca en lo posible el uso de la energía convencional y por tanto las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos. En el desarrollo de este proyecto se ha tenido especial cuidado en cumplir los **requisitos** de rendimiento energético óptimo en cualquier régimen de funcionamiento, aislamiento térmico de equipos y conducciones, regulación y control de las instalaciones que garanticen el mantenimiento de las condiciones de diseño previstas, así como el ajuste de los consumos de energía en función de la variación de la demanda, el aprovechamiento en lo posible de las energías renovables, la recuperación de energía y por último del requisito de contabilización de los consumos producidos.

1.2.- Propiedad de la instalación.

Esta Memoria ha sido encargado por **la Gerencia Asistencial de Atención Primaria con CIF Q2801817D** con domicilio en C/ San Martín de Porres, 63, 3ª Planta , Ala B, 28035 de Madrid, actuando en su representación D. Pedro José Suarez Sánchez con DNI: 77323703A como Gerente adjunto de Gestión y Servicios..

1.3.- Autor del proyecto

El autor del presente proyecto es D. Miguel A. Gómez Serra, Ingeniero de Minas cuyo nº de colegiado es el 3257 del Colegio Oficial del Centro con DNI 50837656-C domiciliado en la calle Doctor Fleming,44 - 9ª planta – piso 919; 28036-Madrid.

1.4.- Empresa Instaladora.

La Empresa Instaladora que se encargará de la ejecución de los trabajos que se proyectan en la presente documentación técnica estará registrada para la realización de trabajos de instalaciones térmicas en edificios.

1.5.- Descripción del Edificio, emplazamiento y características estructurales.

Se trata de un edificio con planta sótano, Planta baja y planta primera, que se utiliza como centro de salud. En planta baja y primera, es donde se desarrolla los trabajos correspondientes al centro de salud, y donde se dispone por lo tanto de recepción, zonas de espera, servicios, y los locales de enfermería y medicina donde se atiende a las personas que acuden al centro.

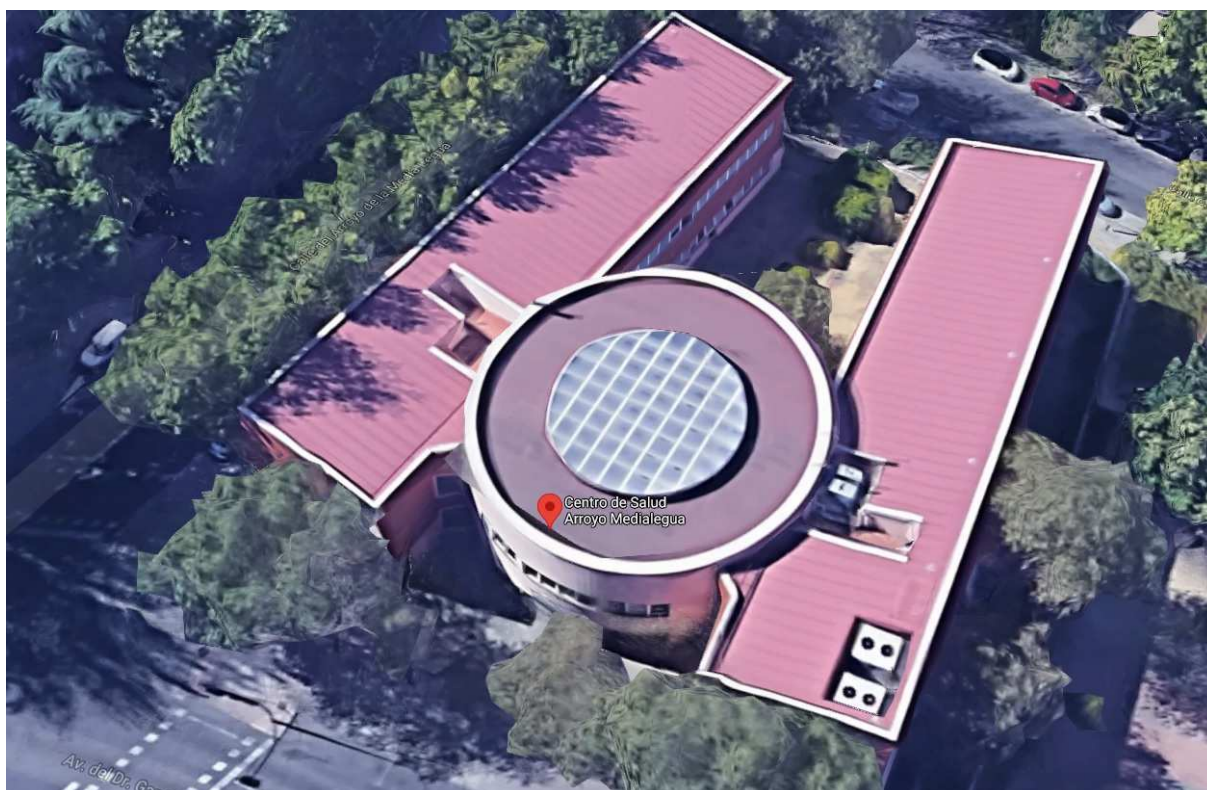


Foto 1 Vista del Centro de Salud Arroyo de la Media Legua

En la azotea del edificio se dispone de la unidad térmica de cubierta (UTC) para calefactar el edificio que se pretende sustituir.



Foto 2 Vista aérea de cubierta con ubicación de UTC

El edificio está climatizado mediante climatizadores como únicos elementos terminales y la instalación es a 4 tubos (frío y calor).

1.6.- Descripción de los cerramientos.

No es objeto del presente proyecto la descripción de los cerramientos del edificio, por no ser necesaria la determinación de las cargas térmicas.

1.7.- Descripción de la instalación existente.

Tipo de instalación.

La producción es centralizada de calefacción y frío mediante caldera de gas natural (a sustituir) y enfriadoras que utilizan electricidad como combustible. El agua fría o caliente se distribuye desde la central por circuitos independientes que a su vez, se van dividiendo, a partir de las cuales se alimentan los distintos elementos terminales (climatizadores).

Tanto las enfriadoras como las calderas, se encuentran en la azotea del edificio.

Cuenta la instalación actual con una Unidad Térmica de Cubierta de las siguientes características:

UTC

Marca: ADISA

Modelo de caldera: DUPLEX 290

Potencia calorífica: 236.500 Kcal/h (275kW)



Foto 3 Vista de UTC



Foto 4 Vista de caldera de UTC

La UTC dispone depósito de inercia, y bomba de recirculación entre caldera y depósito de la marca GRUNDFOS modelo UPS 50/120. A la salida del depósito de inercia disponemos de válvula de tres vías sevomotora para regulación de temperatura de impulsión a circuitos de calefacción

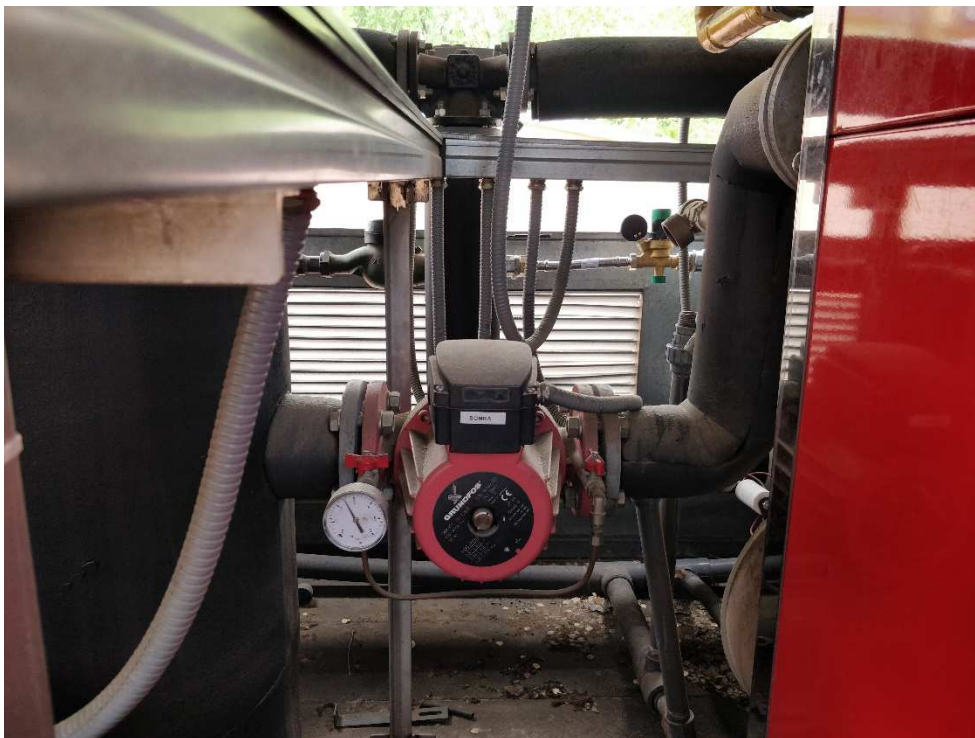


Foto 5 Vista de bomba de recirculación caldera-depósito de inercia



Foto 6 Vista de depósito de inercia y válvula de tres vías motorizada

A la salida de la UTC la instalación se conecta a los colectores de ida y retorno, para posteriormente hacer recircular el agua caliente a los climatizadores a través de bombas de recirculación de la marca EBARA que suministran 16 m³/h y 12 m.c.a.



Foto 7 colectores de impulsión y retorno



Foto 8 Bombas de recirculación a climatizadores y vaso de expansión

La instalación dispone de un vaso de expansión ZILMET de 150 litros.

2.- NORMATIVA.

Para todo lo concerniente al diseño de detalle, construcción, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones objeto del Proyecto, se tendrán en cuenta todos los reglamentos, normas y especificaciones que le sean de aplicación y en especial los siguientes:

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

CORRECCIÓN DE ERRORES DEL RD 1027/2007, DE 20 de julio PUBLICADO EN BOE NUM 51 de jueves 28 de febrero de 2008

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS, APROBADO POR EL REAL DECRETO 1027/2007, DE 20 DE JULIO.

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

Real Decreto 919/2006 de 28 de julio por el que se aprueba el REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTALACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

NORMA UNE 60-601-13. SALAS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS AUTÓNOMOS DE GENERACIÓN DE CALOR O FRÍO O PARA COGENERACIÓN, QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES GASEOSOS.

NORMA UNE 60670-14. PARTES DE 1 A 13. INSTALACIONES RECEPTORAS DE GAS SUMINISTRADAS A UNA PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (MOP) INFERIOR O IGUAL A 5 BAR.

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS (Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre de 1961-B.O.E. de 7 de Diciembre de 1961).

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN Y SUS ITC-BT (Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 - B.O.E. nº 224 de miércoles 18 de septiembre de 2002)

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código técnico de la edificación (CTE) y su DB SI Seguridad en caso de incendio.

REAL DECRETO 2532/1985, DE 18 DE DICIEMBRE REFERIDO A CHIMENEAS.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Con carácter complementario, LAS NORMAS UNE RECOGIDAS EN LA ITE 01.0 Y EN EL APÉNDICE 01.1 DEL RITE.

REAL DECRETO 1428/1992 de 27 de noviembre POR EL QUE SE APRUEBA LA DIRECTIVA 90/396/CEE SOBRE APARATOS A GAS.

NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:

UNE 100.000 TERMINOLOGÍA
UNE 100.153 VIBRACIONES
UNE 100.020 SALAS DE MÁQUINAS
UNE 100.155 VASOS DE EXPANSIÓN
UNE 100.171 AISLAMIENTO
UNE 123.001 CHIMENEAS
UNE 100.030 LEGIONELA
UNE 100.151 ESTANQUEIDAD
UNE 60.601 SALAS DE CALDERAS A GAS (P útil > 70 kw)

3.- HORARIO DE FUNCIONAMIENTO.

El edificio está destinado a uso sanitario (Centro de salud), por lo que los periodos de funcionamiento de la instalación de calefacción que nos ocupa son los normales de cualquier comunidad de vecinos. Según los datos facilitados el horario es de 8 h a 22 h durante todos meses, aun cuando la propiedad cambie los inicios y finales del horario de calefacción según sus propias necesidades y condiciones climatológicas particulares alargando o acortando dichos horarios. En cualquier caso la propiedad podrá establecer siempre que quiera otro horario y periodo, que mejor se adapte a sus costumbres y necesidades.

4.- COMBUSTIBLE ELEGIDO

Para producción de calor con la caldera de condensación utilizaremos gas natural.

4.1.- Características del gas natural.

El gas a suministrar será Gas natural, perteneciente a la segunda familia de gases y cuyas características son las siguientes:

Tipo de gas: Natural
Familia: Segunda
Toxicidad: Nula
Poder Calorífico Superior: 44.000 kJ/N m³
Poder Calorífico Inferior: 39.600 kJ/ Nm³
Densidad relativa del aire: 0,78

(Índice de Wobbe (Kcal/ m³ (n)): 11.430 Kcal/ m³ (n)
Grado de humedad: seco
Presencia de condensación: nula
Temperatura de Ignición: 550 °C
Poder comburífero: 11,2 N m³/ N m³
Poder fumífero: 11,9 N m³/ N m³

5. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

5.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente

5.1.1- Condiciones exteriores de cálculo.

Por ser una instalación existente no se contempla en este proyecto el cálculo de cargas térmicas y frigoríficas, admitiéndose correcto y aceptable el dimensionamiento de los circuitos de distribución que parten de la propia central distribuyéndose por todo el edificio.

5.1.2.- Condiciones interiores de cálculo.

El edificio está destinado a oficinas donde se considera que las personas que las habitan desarrollan una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15%. Los valores de temperatura operativa y humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la siguiente tabla.

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Se pretende mantener unas condiciones de temperatura en el interior de los distintos locales similares a las actuales, para lo cual se incorporan nuevos equipos y sistemas de regulación automática.

5.1.3.- Exigencia de calidad del aire interior

Al tratarse de reforma se considerarán válidos los requisitos de calidad de aire interior existentes y no son objeto del presente proyecto.

El aire necesario para la ventilación se introducirá debidamente filtrado. a través los equipos de climatización.

5.2.- Exigencia de higiene

5.2.1. Limpieza de conductos.

En aquellos equipos que se sustituyan, las redes de conductos previstos para la introducción del aire necesario estarán equipados con las aperturas de servicio necesarias de acuerdo con la UNE-ENV 12097. En su instalación se preverán las aperturas necesarias para garantizar la correcta aplicación de las operaciones futuras de mantenimiento.

5.3.- Exigencia de calidad del ambiente acústico.

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten. Para lo cual se mantendrán los paneles acústicos existentes alrededor de las bombas de calor.

		VALORES MÁXIMOS DE NIVELES SONOROS EN dBA según tabla 3 ITE 02.2.3.1			
		DÍA		NOCHE	
TIPO DE LOCAL		V _{max} . Admisible	Valor de proyecto	V _{max} Admisible	Valor de proyecto
Administrativo y oficinas		45	40	-	-
Comercial		55	-	-	-
Cultural y religioso		40	-	-	-
Docente		45	-	-	-
Hospitalario		40	-	30	-
Ocio		50	40	-	-
Residencial		40	40	30	30
Vivienda	Piezas habitables (-cocina)	35	-	30	-
	Pasillos, aseos y cocinas	40	-	35	-
	Zonas acceso común	50	-	40	-
Espacios comunes: Vestíbulos y pasillos		50	40	-	-
Espacios de servicio: aseos, cocinas..		55	40	-	-

6. EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para la correcta aplicación de esta exigencia se ha elegido de acuerdo con el RITE el procedimiento de verificación simplificado basado en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica.

6.1.-Consumos de caldera (temporada de invierno) y emisiones de CO2.

Se ha seleccionado fundamentalmente Gas Natural por ser un combustible poco contaminante, por su precio competitivo, por su facilidad de suministro mediante la conexión a la red general de la Empresa Suministradora y también por la posibilidad que ofrece de poder regular y controlar el funcionamiento de la instalación dependiendo de la demanda de calor que resulte realmente necesaria en cada

momento, función de la temperatura exterior, y que por tanto nos llevará a un ahorro energético.

Para determinar el consumo de combustible previsible para calefacción se emplea el método de grados-día, según indica la Norma UNE 100.002 sobre Grados-Día en Base a 15 °, cuya expresión tiene la siguiente forma:

$$C = 24 * \frac{GD * i * u * Q}{T * PCI * R}$$

C = Consumo teórico de calefacción en m³

I = Factor de intermitencia: 0,8

u = Factor de uso. 0,65

Q = Potencia máxima calorífica en kW/h ó kcal/h

T = Diferencia de temperaturas interior y exterior en ° C. (23° C).

PCI = Poder calorífico inferior del gas natural : 9.500 kcal/h = 11,04 kW/h

R = Rendimiento de la instalación. (0,85)

Los Grados Día para la zona climática considerada, Madrid, entre los meses noviembre-abril es 1.450° C

Los generadores para calefacción a instalar tienen una potencia de 275 kW = 240.000 kcal/h.

El rendimiento global de la instalación a lo largo del año es del 85 %.

Sustituyendo los valores, se obtendrá:

C = 23.057 m³ de gas natural equivalentes a 254.697 kWh de consumo anual.

En cuanto a las emisiones de CO₂ que producirá esta instalación y de acuerdo con los consumos calculados serán:

254.697 kWh lo que suponen 21,90 toneladas equivalentes de petróleo (1 tep = 11630 kWh) y 45,99 toneladas de CO₂ (1 tep de gas natural = 2,1 toneladas de CO₂) emitidas a la atmósfera en los meses de invierno.

7.- Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor. SELECCIÓN DEL SISTEMA, Necesidades de calor. GRUPOS TÉRMICOS.

7.1.- Necesidades y justificación de la potencia a instalar.

La potencia térmica ha suministrar por los generadores de frío/calor será la necesaria para climatizar adecuadamente el edificio.

Se trata de una instalación existente por lo que resulta muy difícil proceder al cálculo de las cargas térmicas y frigoríficas ya que no es posible determinar con precisión suficiente los verdaderos coeficientes de resistividad térmica del edificio en sus distintos cerramientos.

Procederemos al cálculo de las necesidades térmicas en climatización a partir de la potencia de calera instalada y de la potencia transmitida por la bomba de distribución a climatizadores.

DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA NECESARIA PARA CALEFACCIÓN A PARTIR DE LA POTENCIA INSTALADA

La potencia para calefacción teniendo en cuenta la caldera instalada será como máximo de **275 kW = 236.500 kcal/h**

DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA NECESARIA PARA CALEFACCIÓN A PARTIR DE LA POTENCIA TRANSMITIDA POR LA BOMBA DE DISTRIBUCIÓN A CLIMATIZADORES

En base al caudal de impulsión de la bomba de climatizadores que es de 16.000 l/h y con un salto térmico entre ida y retorno de 15°C, se puede estimar la potencia transmitida ($P(\text{kcal/h}) = Q(\text{litros}) * C_e (\text{kcal/litro.kelvin}) * \Delta T (\text{kelvin})$) con lo que tendríamos una potencia térmica útil a aportada de **240.000 kcal/h = 279 kW/h**.

Como la potencia máxima a transmitir sería como máximo la de caldera y ya que la de distribución de bombas es un poco superior, elegiremos la potencia de caldera como justificación de caldera a instalar.

7.2.- Grupos térmicos de calor:

Los generadores seleccionados en este proyecto cumplen con el Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y con el Real Decreto 238/2013 de 5 de abril por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio relativa a los requisitos mínimos de rendimiento para calderas. Además, Los generadores seleccionados en este proyecto cumplen con el Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero por el cual del se establecen las Normas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE relativa a los requisitos mínimos de rendimiento para calderas entre 4 y 400 kW así como las superiores a 400 kW.

Los generadores seleccionados cuentan también con su certificado CE correspondiente ajustándose en potencia nominal y presurización de hogar a las requeridas por las calderas seleccionadas.

Una vez determinadas las necesidades térmicas de calor procederemos a la elección de los generadores constituidos en nuestro caso por un equipo autónomo de cubierta constituida por una caldera, de condensación marca REMEHA GAS 310 ECO PRO 285

Las características de los generadores a instalar y la instalada recientemente son las siguientes:

CALDERA (1 Ud.)

MARCA:	REMEHA
MODELO:	GAS 310 ECO PRO 285
POTENCIA UTIL (80-60):	261 kW.
POTENCIA UTIL (50-30):	279 kW
POTENCIA NOMINAL (PCI):	266 kW
CAUDAL DE GAS:	28,10 m ³ /h
TIPO:	Condensación.
EFICIENCIA: AI 100% Pn =	104%
AI 30% Pn =	94,7 %
CONTENIDO DE AGUA:	49 litros
PESO:	364 kg
PRESION DE TIMBRE:	6 Kg/cm ²
ENCENDIDO	Electrónico
QUEMADORES:	Integrados dentro de la propia caldera.
MODULACIÓN:	Progresiva desde el 20%
MARCADO CE DEL CONJUNTO:	CE: 0063CL3613

7.3.-Seguridades

La presión máxima de utilización los generadores será de 6 kg/cm², dicha presión no se sobrepasará bajo ningún concepto para lo cual se instalarán válvulas de seguridad por sobrepresión de una pulgada de diámetro mínimo y estarán taradas a 6 kg/cm².

Además se controlará la presión hidráulica de la instalación para lo cual los generadores irán enclavados con un *interruptor de flujo o presostato diferencial*, tarado a un valor mínimo, con rearme manual, para que en el caso en el que el caudal de recirculación de agua por generador fuese insuficiente corte el suministro de electricidad y gas a los generadores.

La temperatura máxima de utilización de este tipo de generadores para esta instalación es de 90°C y la máxima de trabajo será de 80°C, dicha temperatura no se sobrepasará bajo ningún concepto para lo cual la caldera además del termostato de trabajo irá dotada de un termostato de seguridad tarado a 81°C que cortará el funcionamiento de la caldera en el caso de llegar a esta temperatura.

8.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA en la generación de calor y justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control. REGULACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA.

Una vez determinadas las necesidades de térmicas y frigoríficas del sistema, y de acuerdo con la IT 1.2.4.1.2.2 se ha optado por la instalación de una caldera de elevado rendimiento y condensación de la marca REMEHA o similar dotada de quemador modulante. De acuerdo con la IT 1.2.4.3.1 todas las instalaciones estarán dotadas de

los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga.

8.1.-Regulación

Se mantendrá la regulación existente de la marca REGIN

CUADRO ELÉCTRICO: Se dispone un cuadro eléctrico dotado de toma de tierra con valor de la resistencia no superior a 5Ω en cuyo interior se instalarán todos los elementos necesarios para el accionamiento, protección y control de todos los motores y mecanismos existentes en la instalación.

En él se encuentra y se controla a través de un módulo regulador con los siguientes parámetros:

Programador horario.

Modulación de las distintas etapas de potencia de la caldera.

Termostatos de seguridad.

Bombas de recirculación de caldera

Válvulas de tres vías servomotoras para funcionamiento de caldera.

Bombas de recirculación a circuito de climatizador.

.

DESCRIPCIÓN:

Los generadores serán controlados mediante regulación en función de la temperatura, manteniendo una temperatura de impulsión constante, ya que la regulación de la temperatura se hace mediante válvulas de tres vías existentes en climatizadores.

La regulación de los equipos generadores en función de las señales enviadas por la temperatura de salida de depósito de inercia, mediante un regulador escalonado de tipo electrónico, con regulación progresiva en nuestro caso.

Esta regulación actúa, en función de la demanda energética existente en cada momento, sobre los generadores.

La caldera lleva incorporado su propio quemador que será modulante desde un 20 % de la carga, lo que permite regular la carga de las calderas tal y como establece la IT 1.2.4.1.2.3.

9.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA en las redes de tuberías y conductos.

9.1- Aislamiento térmico de redes de tuberías.

De acuerdo con la IT 1.2.4.2.1, los aparatos, equipos, depósitos, tuberías, conducciones y accesorios que contengan fluidos con temperatura mayor de 40°C estarán aislados térmicamente con el fin de evitar consumos energéticos superfluos

y conseguir que el fluido portador llegue a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción, cumpliendo las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con superficies calientes.

En el caso de las tuberías o equipos instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento poseerá la protección suficiente contra la intemperie.

El fluido que circulará por nuestra instalación térmica será el agua, por lo tanto no estará sujeto a cambios de estado. Las pérdidas globales por el conjunto de instalaciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporten.

Todas las tuberías que sean accesibles y aquellas que se instalen nuevas se aislarán térmicamente con coquilla de fibra de vidrio, cuyo coeficiente de conductividad térmica, a 20° C, será igual o inferior a 0,040 W/m°C. Todas las tuberías vistas irán acabadas y forradas en aluminio de 0,6 mm de espesor.

El **espesor** del aislamiento variará en función del diámetro y de la temperatura de la tubería por la que circula el agua caliente y se determinarán en función como mínimo de las variables que indica el RITE.

*Para tuberías y accesorios que transportan agua caliente por el **interior** de edificios.*

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido en °C		
	40°C – 60°C	> 60°C – 100° C	> 100°C – 180°C
$\varnothing \leq 35$	25	25	30
$35 < \varnothing \leq 60$	30	30	40
$60 < \varnothing \leq 90$	30	30	40
$90 < \varnothing \leq 140$	30	40	50
$140 < \varnothing$	35	40	50

*Para tuberías y accesorios que transportan agua caliente por el **exterior** de edificios.*

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido en °C		
	40°C – 60°C	> 60°C – 100° C	> 100°C – 180°C
$\varnothing \leq 35$	35	35	40
$35 < \varnothing \leq 60$	40	40	50
$60 < \varnothing \leq 90$	40	40	50
$90 < \varnothing \leq 140$	40	50	60
$140 < \varnothing$	45	50	60

Para tuberías y accesorios que transportan agua fría por el **interior** de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido en °C		
	40°C – 60°C	> 60°C – 100° C	> 100°C – 180°C
$\varnothing \leq 35$	30	20	20
$35 < \varnothing \leq 60$	40	30	20
$60 < \varnothing \leq 90$	40	30	30
$90 < \varnothing \leq 140$	50	40	30
$140 < \varnothing$	50	40	30

Para tuberías y accesorios que transportan agua fría por el **exterior** de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido en °C		
	40°C – 60°C	> 60°C – 100° C	> 100°C – 180°C
$\varnothing \leq 35$	50	40	40
$35 < \varnothing \leq 60$	60	50	40
$60 < \varnothing \leq 90$	60	50	50
$90 < \varnothing \leq 140$	70	60	50
$140 < \varnothing$	70	60	50

Con flujo de calor calculado de 15 W/m se ha estimado con el programa AISLAM del IDEA un espesor de aislamiento con lana mineral de 50 mm. Para la tubería de acero 2" de nuestro proyecto.

Igualmente los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

9.2.- Justificación de la EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA de los equipos para el transporte de fluidos. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LAS BOMBAS DE CIRCULACIÓN

De acuerdo con la IT 1.2.4.2.5 hemos seleccionado los equipos de propulsión de los fluidos portadores de tal forma que su rendimiento sea máximo para las condiciones de funcionamiento de esta instalación.

Las nuevas bombas de recirculación cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de ecodiseño.

9.2.1.-Bomba de recirculación de caldera

La instalación objeto de este proyecto consta de un circuito primario de generación de calor que se inicia en la caldera y circula hasta un depósito de inercia, a partir del cual disponemos del circuito existente de distribución.

Para hacer llegar el agua hasta allí la instalación contará con bomba con variador de frecuencia de las siguientes características:

bomba recirculación de caldera

Potencia a transportar: 275 kW = 236.500 kcal/h

Salto térmico: 15 °C; $\Delta T = 15$ K

$C_e = 1$ kcal/l.k

$$P(\text{kcal/h}) = Q(\text{litros}) * C_e (\text{kcal/litro.kelvin}) * \Delta T (\text{kelvin})$$

con lo que, $Q = 15.766$ litros/hora

La pérdida de carga estimada para cada circuito es de 4,00 m.c.a:

La Unidad Térmica de Cubierta incluye una bomba simple con variador de frecuencia de las siguientes características:

MARCA: WILO o similar

MODELO: Yonos MAXO 50/0,5-9

CAUDAL: 15,77 m³/h

PERDIDA DE CARGA: 4 m.c.a

ALIMENTACIÓN: Monofásica

POTENCIA CONSUMIDA: 0,30 kW

SFP (Pot. específica)= Pot. consumida (W) /Caudal (l/s) = 300/4,380 = 68,49 W (l/s)

Cada bomba del circuito hidráulico estará protegida por medio de filtros de malla metálica situados aguas arriba de la bomba de acuerdo con la IT 1.3.4.2.8, irá prevista de válvulas de retención para impedir la circulación del agua en sentido contrario y también incorporará sistemas antivibratorios. Se colocará un pequeño circuito paralelo a la bomba con llaves y manómetro, para lectura de la presión antes y después del circulador.

9.2.2.-Bomba de recirculación de climatizadores

La recirculación desde el depósito de inercia hasta los climatizadores se realiza a través de dos bombas simples (una de ellas en reserva) de las siguientes características:

Para hacer llegar el agua hasta allí se mantendrán las bombas existentes de las siguientes características:

bomba recirculación de climatizador

Potencia a transportar: 236.500 kcal/h,

Salto térmico: 15 °C; $\Delta T = 15$ K

$C_e = 1$ kcal/l.k

$$P(\text{kcal/h}) = Q(\text{litros}) * C_e (\text{kcal/litro.kelvin}) * \Delta T (\text{kelvin})$$

con lo que, $Q = 15.766$ litros/hora

La pérdida de carga estimada para cada circuito es de 12,00 m.c.a:

Se mantendrán las bombas existentes de las siguientes características:

MARCA: EBARA

MODELO: EL 50-200

CAUDAL: 16 m³/h

PERDIDA DE CARGA: 12 m.c.a

ALIMENTACIÓN: trifásica

POTENCIA CONSUMIDA: 1,1 kW

Cada bomba del circuito hidráulico estará protegida por medio de filtros de malla metálica situados aguas arriba de la bomba de acuerdo con la IT 1.3.4.2.8, irá prevista de válvulas de retención para impedir la circulación del agua en sentido contrario y también incorporará sistemas antivibratorios. Se colocará un pequeño circuito paralelo a la bomba con llaves y manómetro, para lectura de la presión antes y después del circulador.

9.3.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA en las redes de tuberías y conductos de calor. RED DE DISTRIBUCIÓN.

Los cálculos de los diámetros de las tuberías de conexión de los distintos equipos se realizará de acuerdo con el caudal transportado por los mismos y con la velocidad de circulación del fluido en el interior de los mismos de tal manera que en condiciones de funcionamiento normales el agua circule de manera adecuada por todos los circuitos y sin producir ruidos molestos.

El caudal a circular por las tuberías se calcula según la expresión:

$$\text{Caudal} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{segundo}} \right) = \frac{Q(\text{kcal/h})}{C_e (\text{kcal/kg}^\circ\text{C}) * \rho (\text{kg/l}) * \Delta T (^\circ\text{C}) * 1000 \left(\frac{\text{l}}{\text{m}^3} \right) * 3600 \left(\frac{\text{s}}{\text{h}} \right)}$$

Siendo:

Q = Calor total a disipar por hora (kcal/h)

C_e = Calor específico del agua (1 kcal/kg°C)

ρ = Densidad del agua a la temperatura de trabajo (1 kg/l)

ΔT = Salto térmico (7°C - 15°C -20°C).

DIMENSIONAMIENTO TUBERÍAS

		Calor transmitido	Caudal (l/h)	Diámetro tubo
TRAMO 1	Caldera - Depósito inercia	236.500 kcal/h	15.766	2"
TRAMO 2	Depósito de inercia - climatizadores	236.500 kcal/h	15.766	2"

El factor de transporte de acuerdo con la potencia térmica transportada por la red de calefacción > 500 kW será ≥ 850 .

La red se someterá a una presión hidrostática de 6 kg/cm² durante 12 horas como mínimo no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación y manteniéndose constante durante este tiempo la lectura del manómetro.

Si fuese necesario se procederá al equilibrado hidráulico de los circuitos empleando válvulas de equilibrado.

10.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.

Se instalará en la azotea, además del contador de energía primaria (*gas natural*) situado antes de las calderas, un contador de energía, que se situará en el retorno de los circuitos de calefacción que nos permitan conocer exactamente la energía térmica útil que llevará el fluido caloportador hasta los distintos climatizadores del edificio, facilitando de esta manera el control del rendimiento de los equipos de producción y el consumo de energía primaria para este servicio.

La caldera instalada dispondrá de un dispositivo que permitirá registrar el número de horas de funcionamiento.

Ninguna bomba ni ventilador instalado en esta sala de máquinas supera los 20 kW de potencia eléctrica de motor, por lo que no será necesario instalar un dispositivo capaz de registrar las horas de funcionamiento de estos equipos.

De acuerdo con la IT 1.2.4.4 punto 2 al superar la instalación térmica los 70 kW, se instalará un contador de energía eléctrica capaz de efectuar la medición de la energía eléctrica consumida en la sala de máquinas de forma separada del consumo eléctrico debido a otros usos del resto del edificio.

11.- Justificación de la EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.

No es Objeto del Presente Proyecto.

12.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

12.1.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD en Generación de calor.

Los generadores a gas natural tendrán la certificación de seguridad de acuerdo con el Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre. Los generadores de estarán equipados de un interruptor de flujo que asegure en todo momento una circulación mínima y que evite el funcionamiento de la misma en caso de falta de fluido portador.

13.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD. APLICACIÓN DE LA NORMA UNE 60.601-13

De acuerdo con la IT.1.3.4.1.2.3 del RD 1027/2007 por tratarse de una sala de máquinas con generadores de calor a gas se instalará un conjunto de detección de fugas y corte de gas formado por una centralita de control y accionamiento, Este equipo estará compuesto por detectores de gas cada 25 m² de superficie de la sala de calderas con un mínimo de dos, en nuestro caso la superficie del cuarto de calderas es inferior a 25 m² por lo que como mínimo harían falta dos, y de una central de control, adecuado para esta instalación. Estos detectores se activarán antes de que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad del gas natural, estarán situados en el techo, encima de las calderas a una altura máxima de 0,3 metros del techo y su misión es la de activar el sistema de corte compuesto por una válvula de corte automática del tipo todo nada instalada en la línea de alimentación de gas al equipo autónomo y ubicada fuera de la misma. Si esto último no fuera posible se ubicará en el interior lo más cerca posible de la entrada de la conducción a la sala. Será del tipo normalmente cerrada de apertura lenta de tal forma que ante un fallo de suministro de la energía auxiliar de accionamiento, interrumpa el paso de gas.

La reposición del suministro será siempre manual, bien actuando sobre el equipo de detección o en la propia válvula.

13.1.-Descripción del local destinado a sala de máquinas

Las máquinas de generación se situarán todas en azotea. Según se especifica en planos, cumpliendo las distancias de mantenimiento que exige la normativa vigente y los fabricantes.

13.1.1.-Descripción del equipo autónomo.

La nueva caldera de condensación se encontrará integrada en un equipo autónomo de cubierta de la marca REMEHA modelo BOX 310 ECO PRO 285

Seguridad en caso de incendio

Las paredes y techo de la envolvente han de tener como mínimo un material con una clasificación de reacción al fuego A2-s1,d0 según la Norma UNE-EN 13501-1, mientras que el mínimo requerido para el material del suelo debe corresponder a una clasificación BFL-s1.

El equipo debe estar situado, sobre una bancada, a más de 150 cm de cualquier pared con aberturas.

En el exterior y próximo al equipo se debe instalar un extintor de eficacia 21A-113B

Cerramientos

La estructura del equipo autónomo debe ser autoportante y en las instrucciones de montaje del mismo, se debe indicar como se transmiten los esfuerzos del peso, en condiciones de funcionamiento, a la superficie sobre la que apoya.

El equipo no debe actuar como elemento de sustentación de otros.

El cerramiento del equipo debe ser de una adecuada resistencia mecánica y estar convenientemente protegido contra la corrosión.

Accesos

En el exterior de la puerta y en lugar y forma bien visible se colocarán las siguientes inscripciones:

GENERADORES A GAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

Debe garantizarse que aquellas partes que precisen mantenimiento sean accesibles desde el exterior.

Los paneles deben abrirse hacia fuera del equipo y estar provistos de cerradura con llave desde el exterior.

Especificaciones dimensionales

Los componentes internos deben ser de fácil accesibilidad para su diagnóstico, reparación y sustitución. Se deben tener en cuenta las recomendaciones del fabricante.

Instalación eléctrica

Toda la instalación eléctrica se hará de acuerdo con el reglamento electrotécnico para baja tensión.

Instalación de iluminación

El equipo autónomo debe disponer de una iluminación normal eficaz y de emergencia en caso de falta de fluido eléctrico. Si el interruptor eléctrico está situado en el interior del equipo debe ser IP 33 según la Norma UNE 20324

Instalación de gas en el interior de los locales o recintos

Cumplirá con los requisitos establecidos por la Norma UNE 60670

Sobre la derivación propia a cada generador, se colocará antes, e independientemente de las válvulas de seguridad del equipo, una llave de cierre manual de fácil acceso.

Igualmente se colocará una llave de corte general de suministro de gas a la misma, situada en el exterior de la misma o bien en el interior próxima a la entrada de la conducción de gas a la sala, de fácil acceso y localización.

Tanto la ventilación de la sala como la introducción del aire necesaria para la combustión se harán a partir de tomas de aire exterior bien de manera natural bien con ayuda de ventiladores.

Las conducciones de gas estarán adecuadamente identificadas.

13.1.2- Distancias de mantenimiento

Los equipos autónomos de generación de calor se deben instalar en el exterior de los edificios, a la intemperie, en zonas no transitadas por el uso habitual del edificio, salvo por personal especializado de mantenimiento de estos u otros equipos, en plantas a nivel de calle o en terreno colindante, en cubiertas o terrazas. En nuestro caso el equipo autónomo se situará en cubierta.

Aquellos equipos autónomos que no tengan ningún tipo de registro en su parte posterior y el fabricante autorice su instalación adosada a un muro, deben respetar una franja mínima de 1 m exclusivamente en sus partes central y lateral. También pueden instalarse de forma contigua por sus paredes laterales, y sin necesidad de separación, aquellos equipos que no tengan accesos ni registros laterales, y que solo necesiten acceso por la parte frontal.

13.2.-Aire para la combustión y ventilación del equipo autónomo

De acuerdo con la UNE 60601 debe preverse una adecuada entrada de aire para la perfecta combustión del gas en los quemadores y para la ventilación general del local. Proyectamos las ventilaciones de forma que las aperturas de ventilación no se efectuarán en ningún caso a patio con escaleras o ascensores.

13.2.1.- Entrada de aire para la combustión y ventilación inferior del equipo autónomo.

Tipo de ventilación: directa a través de orificio/s practicado/s en las paredes exteriores.

La sección libre total de entrada de aire a través de las paredes exteriores será de 5 cm² por cada kW de consumo calórico nominal instalado en calderas.

Consumo calórico nominal total instalado: 266 kW

$$S1 = 5 \text{ cm}^2 * 266 \text{ kW} = 1.330 \text{ cm}^2$$

Por ser la entrada de aire a través de un orificio rectangular se debe incrementar la sección libre del conducto un 5 % con lo que:

$$S2 = 1.330 * 1,05 = 1.397 \text{ cm}^2$$

Practicaremos dos aberturas de dimensiones mínimas 90 cm * 39 cm, de tal manera que para cumplir la relación entre lado mayor y lado menor sea inferior a 1,5 solo compute 58 cm del lado largo, con lo que tendremos una ventilación de 2 x 58 x 39 cm, asegurando una superficie de 4.524 cm² mayor que la exigida por el cálculo 1.397 cm².

Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños con rejillas metálicas dotadas de lamas que se colocarán de manera tal que los huecos difícilmente puedan ser obstruidos o inundados.

El aire entrará, en el cuarto de calderas por la parte inferior del mismo a través de estos orificios que estarán situados en su parte superior como máximo a 0,5 m del nivel del suelo y que distarán, por lo menos 0,5 m de cualquier otra abertura practicada en el cuarto de calderas tales como ventanas, puertas, etc.

13.2.2.-Ventilación superior del equipo autónomo

En la parte superior de la pared del cuarto de calderas y con el borde inferior a menos de 0,3 m del techo se situarán los orificios de evacuación del aire viciado al aire libre, directamente o por conducto, de tal manera que estos orificios o conductos comuniquen directamente con el aire libre exterior.

En nuestro caso la ventilación se realizará por tiro natural a través de orificios contruidos con materiales incombustibles y que comunican directamente con el exterior al aire libre.

La sección total de los orificios practicados será superior a $10 * A$ siendo A el área del cuarto de calderas con un mínimo de 250 cm².

En nuestro caso $A = 3,1 \text{ m}^2$ con lo que la sección total de los orificios a practicar deberá ser mayor de 250 cm²., además se aumentará la sección libre un 5% al ser la abertura de tipo rectangular con lo que la sección mínima total será de $250 * 1,05 = 263 \text{ cm}^2$. La relación entre lado mayor y lado menor de la ventilación será inferior a 1,5.

Se practicará una abertura rectangular de 93 cm * 20 cm de tal manera que para cumplir la relación entre lado mayor y lado menor sea inferior a 1,5 solo compute 30 cm del lado largo, con lo que tendremos una ventilación de 30 x 20 cm, asegurando una superficie de 600 cm² mayor que la exigida por el cálculo 263 cm². Los orificios estarán protegidos para evitar la entrada de cuerpos extraños mediante rejilla que se colocará de manera tal que difícilmente puedan ser obstruidos o inundados.

14.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de SEGURIDAD. CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS.

Los conductos de humos se utilizarán exclusivamente para la evacuación de los productos de la combustión generados por las calderas previstas. Tanto su diseño como el cálculo de su sección se han realizado a partir del caudal previsible, siguiendo los pasos que marca la norma UNE 123.001-94.

La evacuación de los gases de la combustión se realizará a través de chimenea independiente, de doble pared aislada. La chimenea estará formada por cilindros concéntricos soldados longitudinalmente en continuo y ensamblados entre sí mediante un sistema macho-hembra y juntas que asegurarán la estanqueidad del sistema de evacuación y que absorberán las dilataciones debidas a los cambios de temperatura

Las bocas de las chimeneas estarán situadas por lo menos a un metro por encima de las cumbreras de los tejados, muros, o cualquier otro obstáculo o estructura, distante menos de 10 metros.

Las características son las siguientes:

<p>CHIMENEA CALDERA REMEHA 310 ECO PRO 285</p> <p>TRAMO VERTICAL Material: acero inox AISI 316 Aislamiento: lana de roca de espesor 50 mm Diámetro comercial: 250 mm Longitud tramo horizontal: 4,5 m Pendiente media del tramo horizontal: 90º</p>

A continuación se comprueba y justifica la idoneidad de la chimenea para su uso con la nueva caldera a gas a instalar mediante el cálculo según la Norma UNE 123.001.

14.1.- Cálculo de chimeneas según procedimiento establecido por Norma UNE 123.001-94

DATOS DE PROYECTO:

Características del combustible empleado.

Poder calorífico superior: 44000 kJ/Nm³

Poder calorífico inferior: 39600 kJ/Nm³

Contenido máximo en CO₂ :12,1%

Contenido de CO₂: 9,53%

Densidad: 0,75 kg/Nm³

Poder fumífero PF: 11,200 Nm³/Nm³

Poder comburífero PC: 11,900 Nm³/Nm³

Condiciones exteriores

Ciudad: Leganés (Madrid)

Altitud sobre el nivel del mar: 660 m

Temperatura exterior: 5°C

Densidad del aire exterior : 1,170 kg/m³

Altura de la chimenea: 4,5 m

La caldera proyectada está dotada de quemador modulante capaz de regular la carga de la caldera desde un 20% de la carga y hasta el 100% de la misma. Calcularemos las chimeneas para los dos regímenes de marcha más extremos, es decir a mínima carga y a plena carga.

14.2.- Resultados del cálculo de chimeneas según procedimiento establecido por Norma UNE 123.001-94

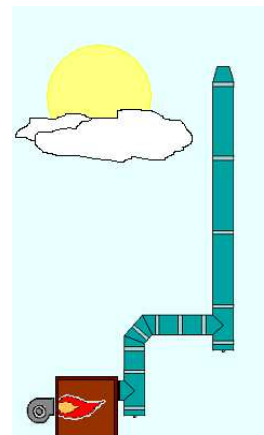
CÁLCULO DE CHIMENEA PARA CALDERA REMEHA GAS 310 ECO PRO 285

CHIMENEA EN SOBREPRESIÓN



DATOS DEL APARATO

Combustible:	Gas Natural L		
Tipo de aparato:	Caldera presurizada		
En régimen de condensación:	SI		
Condiciones de trabajo:	Modulante		
Ø de la boca:	mm	250	
		Nominal	Mínimo
Potencia:	kW	279	51
Rendimiento:	%	98	109
Tª de humos:	°C	45	30
Sobrepresión máxima:	Pa	130	130
Caudal:	g/s	119,2	20,07



DATOS DE SITUACIÓN

Provincia: Madrid

Altitud: m 660

Tª máxima: °C 10


Tª mínima a la salida de la chimenea: °C 5

Zona: Interior

Presión opuesta a la salida: NO



DATOS DEL TRAMO VERTICAL

Longitud total (m):	4,5
Recorrido:	1,5 m en local no calefactado 3 m en exterior
Altura total (m):	4,5
Gama:	 CONDENSACIÓN
Sobrepresión admis. (Pa):	40
Conexión:	Te de 90º: 1
Tipo de salida:	Salida libre
Zeta total de los elementos:	1,24



DATOS DEL SUMINISTRO DE AIRE PARA LA COMBUSTIÓN

Ventilación sala de calderas: A través de aberturas de aire

Pérdida de carga (Pa): 3



CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

REQUISITOS DE PRESIÓN

Coeficiente de seguridad de flujo	S_E	1,2	
		Nominal	Mínimo
+ Pérdida de carga en la vertical:	P_R	5,8	0,17 Pa
+ Presión del viento:	P_L	0	0 Pa
- Tiro teórico en la base de la vertical:	P_H	5,35	3,07 Pa
Sobrepresión existente en la base de la vertical:	P_{ZO}	0,45	-2,89 Pa
+ Sobrepresión máxima del aparato de calefacción:	P_{WO}	130	130 Pa
- Pérdida de carga en el suministro de aire:	P_B	3	3 Pa
Sobrepresión máxima alcanzable en la base de la vertical:	P_{ZOe}	127	127 Pa
Sobrepresión admisible en la vertical:	$P_{Z\ excess}$	40	Pa

Primer requisito de presión:	P_{ZO}	\leq	P_{ZOe}	Cumple
A potencia nominal:	0,45	<	127	SI
A potencia mínima:	-2,89	<	127	SI
Segundo requisito de presión:	P_{ZO}	\leq	$P_{Z\ excess}$	Cumple
A potencia nominal:	0,45	<	40	SI
A potencia mínima:	-2,89	<	40	SI
Sobrepresión de la instalación:	P_{ZO}			
A potencia nominal:	0,45			Pa
A potencia mínima:	-2,89			Pa

REQUISITOS DE TEMPERATURA**Nominal Mínimo**

Tª de la pared interior en la salida de la chimenea:

T_{iob}

39,6

20,3 °C

Tª límite de la pared interior de la chimenea:

T_g

0

0 °C

Primer requisito de temperatura:	T _{iob}	≥	T _g	Cumple
A potencia nominal:	39,6	>	0	SI
A potencia mínima:	20,3	>	0	SI

DIMENSIONAMIENTO**TRAMO VERTICAL**

<i>Gama:</i>	CONDENSACIÓN	
<i>Díámetro interior:</i>	mm	250
<i>Díámetro exterior:</i>	mm	310
<i>Designación EN 1856-1:</i>	T160 N1 W V2 O(00)	

		Nom	Min
<i>Velocidad media de los humos:</i>	m/s	2,5	0,4
<i>Tª media de los humos:</i>	°C	44	28
<i>Tª media de la pared exterior:</i>	°C	5	4

SALIDA DE LA CHIMENEA

		Nom	Min
<i>Velocidad de los humos:</i>	m/s	2,5	0,4
<i>Tª de los humos:</i>	°C	43	27
<i>Tª de la pared exterior:</i>	°C	5	4

15.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

15.1.- Generalidades

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.

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles

15.2.- Alimentación

Según la IT 1.3.4.2.2 la alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo, que servirá al mismo tiempo para reponer las pérdidas de agua de la instalación, llamado desconector. Este dispositivo será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la red pública. En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática 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.

Antes de este dispositivo se dispondrá de una válvula de cierre, un filtro y un contador. El llenado será manual, y se instalará un presostato que actúe una alarma y pare los equipos. Las válvulas de interceptación serán de tipo esfera, asiento o cilindro. El diámetro de las conexiones de acuerdo con la siguiente tabla será de: 32 mm para la alimentación al circuito de calefacción.

Potencia térmica de la instalación (kW)	Diámetro nominal de la tubería de alimentación (mm)	
	Calor	Frío
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 \leq P$	32	40

15.3. –Vaciado

Según la IT 1.3.4.2.3 se diseñarán todas las redes de distribución de los circuitos de calefacción de forma tal que puedan vaciarse total y parcialmente.

Los vaciados parciales se harán por la base de las columnas, a través de un elemento de diámetro igual o superior a 25 mm.

El vaciado total se hará por el punto más bajo de la instalación a través de un elemento cuyo diámetro se determina a partir de la siguiente tabla:

Potencia térmica de la instalación (kW)	Diámetro nominal de la tubería de vaciado (mm)	
	Calor	Frío
$P \leq 50$	20	25
$50 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 500$	32	40
$500 \leq P$	40	50

En nuestro caso el diámetro será de 32 mm

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

Se emplearán válvulas de esfera, asiento o cilindro, que se protegerán adecuadamente contra maniobras accidentales.

Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático y de diámetro nominal no inferior a 15 mm

15.4.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD. CÁLCULO DE LOS VASOS DE EXPANSIÓN.

El sistema de expansión tiene la función de absorber las variaciones de volumen del fluido caloportador contenido en un circuito cerrado al variar su temperatura, manteniendo la presión entre límites preestablecidos e impidiendo, al mismo tiempo, pérdidas y reposiciones de la masa de fluido.

En nuestro caso realizaremos los cálculos considerando la instalación de un vaso de expansión cerrado en contacto indirecto con un gas presurizado, es decir con diafragma. El gas encerrado será nitrógeno que estará separado del agua por una membrana elástica de caucho de forma que al dilatarse el agua se va comprimiendo el nitrógeno hasta quedar equilibradas las presiones quedando la instalación presurizada. Este aumento de presión interesa y debe oscilar entre un mínimo, siempre mayor que la presión atmosférica para evitar que entre aire en la instalación, hasta un máximo marcado por la presión de tarado de la caldera.

15.4.1.-Vaso de expansión para circuito de calor

El volumen total del vaso se calcula según la siguiente ecuación:

$$V_t = V * C_e * C_p \quad \text{donde:}$$

V es el volumen de agua de la instalación.

C_e es el coeficiente de expansión del agua.

C_p es el coeficiente de presión

Volumen de agua: Al ser una instalación existente no es posible conocer exactamente el volumen de agua de la instalación, así que estimaremos un contenido medio de 14 litros de agua por cada 1,163 kW de potencia instalada. Al ser la potencia útil instalada de frío de 279 kW resulta un volumen de agua de 3.358 litros.

Coeficiente de expansión del agua C_e :

Es función de la temperatura y según la norma UNE 100-155-88 puede calcularse mediante la siguiente fórmula válida entre 30°C y 120°C:

$$C_e = (3,24 * t^2 + 102,13 * t - 2708,3) * 10^{-6}$$

Considerando una temperatura de agua fría de red de entre 4°C y 10°C; una temperatura de impulsión de 80°C y una temperatura de retorno de 60°C resulta una temperatura media de 70°C, con lo que sustituyendo en la fórmula anterior resulta: $C_e = 0,0302$

Coeficiente de presión C_P :

Representa la relación entre el volumen total y el volumen útil del vaso de expansión, es siempre positivo y mayor que la unidad.

En el caso de vasos de expansión cerrados con diafragma que es el caso que nos ocupa puede calcularse según norma UNE 100-155-88 como sigue:

$$C_P = \frac{P_M}{P_M - P_m}$$

Donde:

P_M es la presión máxima absoluta de utilización en kg/cm². Será algo menor que la presión de tarado de la válvula de seguridad de la caldera.

P_m es la presión absoluta mínima de utilización, de tal forma que antes de poner en marcha la caldera con la instalación en frío no haya agua en el vaso de expansión quedando su capacidad disponible para cuando se produzca el aumento de volumen.

$$P_M = 6 \text{ kg/cm}^2 + 1 \text{ kg/cm}^2 = 7 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_m = 1,5 \text{ kg/cm}^2 + 1 \text{ kg/cm}^2 = 2,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_P = 1,55$$

Sustituyendo por fin en

$$V_t = V * C_e * C_P$$

Resulta,

$$V_t = 157 \text{ litros}$$

De acuerdo con la ITE 02.8.4 se dotará al sistema de un dispositivo de expansión de tipo cerrado. En nuestro caso disponemos en la instalación de un vaso de 150 litros que mantendremos, y se instalará en la UTC un vaso de expansión de 8 litros para proteger la caldera, con lo que tendré un total de 158 litros para expansión.

Además de las válvulas de seguridad de las calderas se dotará al sistema de expansión de válvula de seguridad tarada a 6 kg/cm² por debajo de la presión máxima de trabajo de la caldera.

15.4.1.1.- Tubería de expansión

El dimensionamiento de la tubería de conexión entre el vaso de expansión y el circuito (*tubería de expansión*) se determinará según la norma UNE 100-157-89 por medio de la siguiente ecuación no teniendo en ningún caso un diámetro nominal menor a 25 mm.

$$D = 15 + 1,5 * P^{0.5}$$

Donde

D = diámetro nominal tubería en mm

P = potencia térmica nominal de los generadores en kW

En nuestro caso:

Tubería expansión, **D = 48,34 mm**

Los vasos de expansión se instalarán en los circuitos de retorno a caldera de tal forma que no exista ningún elemento de cierre entre el vaso de expansión y la caldera.

15.4.2.-Vaso de expansión para caldera

El volumen total del vaso se calcula según la siguiente ecuación:

$$V_t = V * C_e * C_P \quad \text{donde:}$$

V es el volumen de agua de la instalación.

C_e es el coeficiente de expansión del agua.

C_P es el coeficiente de presión

Volumen de agua: 49 litros.

Coeficiente de expansión del agua C_e:

Es función de la temperatura y según la norma UNE 100-155-88 puede calcularse mediante la siguiente fórmula válida entre 30°C y 120°C:

$$C_e = (3,24 * t^2 + 102,13 * t - 2708,3) * 10^{-6}$$

Considerando una temperatura de agua fría de red de entre 4°C y 10°C; una temperatura de impulsión de 80°C y una temperatura de retorno de 60°C resulta una temperatura media de 70°C, con lo que sustituyendo en la fórmula anterior resulta: C_e = 0,0302

Coeficiente de presión C_P :

Representa la relación entre el volumen total y el volumen útil del vaso de expansión, es siempre positivo y mayor que la unidad.

En el caso de vasos de expansión cerrados con diafragma que es el caso que nos ocupa puede calcularse según norma UNE 100-155-88 como sigue:

$$C_P = \frac{P_M}{P_M - P_m}$$

Donde:

P_M es la presión máxima absoluta de utilización en kg/cm^2 . Será algo menor que la presión de tarado de la válvula de seguridad de la caldera.

P_m es la presión absoluta mínima de utilización, de tal forma que antes de poner en marcha la caldera con la instalación en frío no haya agua en el vaso de expansión quedando su capacidad disponible para cuando se produzca el aumento de volumen.

$$P_M = 4 \text{ kg/cm}^2 + 1 \text{ kg/cm}^2 = 5 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_m = 1,5 \text{ kg/cm}^2 + 1 \text{ kg/cm}^2 = 2,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_P = 2,00$$

Sustituyendo por fin en

$$V_t = V * C_e * C_P$$

Resulta,

$$V_t = 3 \text{ litros}$$

De acuerdo con la ITE 02.8.4 se dotará al sistema de un dispositivo de expansión de tipo cerrado. En nuestro caso elegimos por razones comerciales y de instalación un vaso de 18 litros.

Además de las válvulas de seguridad de las calderas se dotará al sistema de expansión de válvula de seguridad tarada a 4 kg/cm^2 por debajo de la presión máxima de trabajo de la caldera.

15.4.2.1.- Tubería de expansión

El dimensionamiento de la tubería de conexión entre el vaso de expansión y el circuito (*tubería de expansión*) se determinará según la norma UNE 100-157-89 por medio de la siguiente ecuación no teniendo en ningún caso un diámetro nominal menor a 25 mm.

$$D = 15 + 1,5 * P^{0.5}$$

Donde

D = diámetro nominal tubería en mm

P = potencia térmica nominal de los generadores en kW

En nuestro caso:

Tubería expansión, **D = 39,46 mm**

Los vasos de expansión se instalarán en los circuitos de retorno a caldera de tal forma que no exista ningún elemento de cierre entre el vaso de expansión y la caldera.

15.5.-Circuitos cerrados

Los circuitos cerrados con agua caliente dispondrán además de la válvula de alivio, de al menos una válvula de seguridad tarada a una presión mayor que la de trabajo de la instalación pero menor que la de prueba. Para las calderas la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante. La instalación dispondrá de un dispositivo de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de diseño de proyecto.

15.6.-Dilatación.

Se compensarán las variaciones de longitud de las tuberías debidas a la variación de temperatura del fluido que contienen con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles

15.7.-Filtración

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm 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. Todas las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15 y los contadores se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo. Las bombas también se protegerán mediante filtros como vimos anteriormente.

16.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD, DETECCIÓN Y CORTE DE GAS. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. Aplicación Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código técnico de la edificación y su DB SI Seguridad en caso de incendio.

Con la instalación proyectada se dota a ella misma y al propio edificio de las últimas tecnologías en combustión, gestión, regulación y control y se cumplen escrupulosamente todas las Normativas actualmente aplicables a este tipo de instalaciones y en especial la de prevención de incendios lo que supone, sin duda, para este edificio y para esta actividad ya existente una más que notable disminución del riesgo y de la peligrosidad en cuanto a incendios se refiere.

Junto a los equipos, en el exterior, se instalará un extintor de eficacia mínima 21A 113B, se colocarán los suficientes de la misma eficacia mínima en el interior de tal

manera que el recorrido real hasta alguno de los extintores no diste más de 15 metros. Los extintores son de polvo seco de 6 kg/ud.

Se procederá a comunicar al titular de la actividad su responsabilidad en la actividad de mantenimiento de las instalaciones en cuanto a su seguridad y correcto funcionamiento y se le darán las instrucciones pertinentes para que proceda a contratar a una empresa mantenedora correctamente autorizada y registrada por el organismo competente de la Comunidad de Madrid en la que recaerá dicha responsabilidad.

SEGURIDAD, DETECCIÓN Y CORTE DE GAS.

Como sistema de seguridad adicional se instalará un conjunto de detección de fugas y corte de gas, formado por una centralita de control y accionamiento, dos detectores encargados de activar el sistema en caso de detectar gas en el ambiente, situados en los posibles puntos de fuga y una electroválvula de tipo todo-nada normalmente cerrada que cortará automáticamente la alimentación de combustible al equipo autónomo cuando el detector advierta la presencia del gas en el ambiente del equipo autónomo, estará situada antes de la entrada de la instalación de gas al equipo autónomo.

El detector se activará antes de que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad del gas natural, y se instalará uno cada 25 m², con un mínimo de dos colocados preferentemente encima de los quemadores.

La reposición del suministro será siempre manual en el caso de que el sistema de detección esté activado, actuando sobre el equipo de detección y en la propia válvula.

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN CASO DE FUGA DE GAS.

La percepción del olor característico del gas es señal inequívoca de una salida no controlada, bien sea por apagado de la llama o bien por existencia de una fuga.

Una vez determinado que este último es el motivo de la salida de gas, se procederá de la siguiente forma, por el usuario:

Cierre inmediato de todas las llaves de la instalación y mencionadas, empezando por las de los aparatos de consumo y terminando por la de acometida o la de abonado.

Ventilación del local, abriendo puertas y ventanas, si la fuga corresponde al mismo.

Comprobar que no existe fuego en las proximidades de la zona y prohibición absoluta de actuación sobre enchufes e interruptores eléctricos.

Avisar inmediatamente al servicio de mantenimiento para efectuar la reparación necesaria y posteriores pruebas de estanqueidad.

16.1.-Superficies calientes

De acuerdo con la IT 1.3.4.4.1 ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor de 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles a los usuarios tendrán una temperatura inferior a 80°C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

17.- Justificación del cumplimiento de la EXIGENCIA DE SEGURIDAD. MEDICIÓN Y SEÑALIZACIÓN

17.1.-Señalización

De acuerdo con la IT 1.3.4.4.4 en la sala de máquinas figurará un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Las instrucciones de seguridad, de manejo y de funcionamiento, de acuerdo con las que figuren en el “Manual de uso y Mantenimiento”, se situarán en lugar visible dentro del cuarto de calderas o en el vestíbulo previo a la misma.

Se procederá a la caracterización por medio de colores de los fluidos que circulan por tuberías y conductos según marca la NORMA UNE 100-100-87.

La señalización se efectuará por medio de pinturas o cintas adhesivas, resistentes a las agresiones del ambiente y a la temperatura del fluido conducido. Se aplicarán sobre el aislamiento que recubre la conducción de tal forma que destaque el color de la señalización.

Los colores serán:

ROJO: Circuitos de impulsión

AZUL: Circuitos de retorno

VERDE OSCURO: agua fría de red

AMARILLO VIVO: gas natural

Estos colores se aplicarán en franjas dispuestas alrededor de toda la circunferencia o perímetro exterior de la sección recta de la conducción de tal forma que las franjas se sitúen siempre en lugares visibles y siempre que sea posible en las proximidades de válvulas y aparatos con distancias no superiores a cinco metros entre ellas.

La anchura de las franjas será igual o superior a 100 mm.

Las conducciones llevarán flechas indicadoras del sentido de circulación del fluido a distancias no superiores a 5 metros, y se dimensionarán de tal forma que sean fácilmente visibles a distancia.

17.2.- Medición

De acuerdo con la IT 1.3.4.4.5 todos los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de la instalación dispondrán de sus correspondientes elementos de medición.

El número y ubicación de dichos elementos en la instalación permitirá medir, de forma continua y permanente, el valor instantáneo de cada magnitud.

En cualquier caso para la medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería a través de una vaina rellena de una sustancia conductora del calor, no utilizando en ningún caso termómetros de contacto.

En cuanto a las medidas de presión los manómetros irán equipados de sus correspondientes dispositivos de amortiguación allí donde se coloquen en lugares cercanos a equipos en movimiento.

Todos los aparatos de medida estarán situados en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura, mantenimiento y sustitución.

El equipamiento mínimo en aparatos de medida y control en la sala de máquinas será el siguiente:

a) colectores de impulsión y retorno	2 termómetros
b) vasos expansión cerrados	1 manómetro
c) aparatos de transferencia térmica	1 termómetro en entrada y otro en salida
d) chimeneas	1 pirotato con indicador
e) circuitos secundarios	1 termómetro en impulsión y 1 en retorno
f) bombas	2 manómetros para lectura diferencial
g) válvulas automáticas	2 tomas para medida pérdida de presión

Se incorporarán dispositivos para el registro de las horas de funcionamiento de las calderas al superar la potencia térmica de éstas los 70 kW.

18.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS

Toda la instalación eléctrica del cuarto de calderas se realizará de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las canalizaciones discurrirán al aire bajo tubo de acero galvanizado o empotrado en tubo de PVC protección IP7. Sus diámetros nominales estarán de acuerdo con los mínimos exigidos en la MI BT-019.

Los conductores serán de cobre de 750 voltios de tensión nominal y en donde sea exigible el conductor irá con aislamiento de 0,6/1 kV. Se tendrá en cuenta el código de identificación por colores que exige el Reglamento de Baja Tensión, azul claro para el neutro y los colores negro, marrón y gris para las fases. En cuanto al conductor de protección su color es verde amarillo.

Todos los empalmes se efectuarán a base de clemas en cajas dimensionadas suficientemente y los conductores que discurren bajo tubo serán enteros sin que en su interior exista ningún empalme.

La protección de la instalación eléctrica será completa por lo que se utilizarán interruptores diferenciales a intensidad de defecto de alta sensibilidad y protección electromagnético-térmica, completándose la protección con la unión equipotencial de todas las masas metálicas existentes en el cuarto de calderas mediante la conexión de esta red equipotencial a la red de tierra del edificio si lo hubiera o creando una puesta a tierra específica en caso de carecer la finca de pica de puesta a tierra.

En el caso de motores trifásicos la protección será a base de corta circuitos fusibles y guardamotors térmicos diferenciales que protejan contra sobrecargas y ausencia de una fase.

En el caso de motores monofásicos la protección será mediante interruptores automáticos electromagnético térmicos curva U.

El cuadro eléctrico debe incorporar la maniobra de los distintos equipos, incorporando las protecciones mencionadas e interruptores de marcha-parada, con identificación de todos los aparatos mediante rótulos adhesivos.

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. Estará dotado de toma a tierra con valor de la resistencia no superior a 5Ω ,

De acuerdo con la IT 1.2.4.4 punto 2 al superar la instalación térmica los 70 kW, se instalará un contador de energía eléctrica capaz de efectuar la medición de la energía eléctrica consumida en la sala de máquinas de forma separada del consumo eléctrico debido a otros usos del resto del edificio. Este contador se situará en el interior del cuadro eléctrico.

La sección de las líneas de alimentación eléctrica para todos los equipos será de $2 \times 1,5 + 2,5 \text{ mm}^2$.

18.1.-Iluminación

La iluminación del equipo autónomo será suficiente para realizar con comodidad la inspección de los equipos y elementos en ella utilizados. A tal efecto se colocará una lámpara de pared IP 60 estancas al polvo y convenientemente distribuidas para conseguir una iluminación uniforme superior a los 200 lux, con una uniformidad media de 0,5 que podrá reforzarse por medio de elementos portátiles para acceder a lugares escondidos.

Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP-55 y una protección mecánica grado 7.

Cada salida de la sala estará señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia que entrará en funcionamiento en caso de fallo en el alumbrado normal o cuando el valor de la tensión descienda al 70% de su valor nominal. Estos equipos autónomos de emergencia deben cumplir las características exigibles según norma UNE 2006273.

19.- REPERCUSIÓN DE ESTAS INSTALACIONES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

El elevado contenido en azufre del gasóleo C, con las consiguientes emanaciones de dióxido de azufre (SO₂), que es el índice más importante en el que se mide la contaminación atmosférica, la emisión de partículas que se produce en este tipo de instalaciones, sobre todo en las puestas en marcha, así como la pérdida de rendimiento de los equipos generadores de calor y de los quemadores debido a sus muchos años de uso continuado, su fatiga y envejecimiento lógico que hace que las combustiones no sean del todo completas, lo que contribuye a la eliminación por chimenea a la atmósfera además del SO₂ ya mencionado, monóxido de carbono CO, hidrocarburos inquemados en forma gaseosa y partículas sólidas. Todo esto contribuye a deteriorar y contaminar el aire de nuestra ciudad, sobre todo en invierno que es cuando este tipo de instalaciones funcionan a pleno régimen y durante largos periodos de tiempo.

Las repercusiones sobre la salud de las personas son evidentes y patentes sobre todo en lo que a enfermedades y problemas respiratorios se refiere.

Las repercusiones sobre el mobiliario urbano son también importantes y se traducen en que las emanaciones ácidas de los humos de las calefacciones junto con los productos de la combustión de los tubos de escape de los vehículos manchan y oscurecen fachadas de edificios, parques, puentes y monumentos de todo tipo.

Analizaremos las repercusiones ambientales del gas natural bajo dos puntos de vista. El primero de ellos correspondería a sus etapas iniciales desde su exploración, extracción y transporte hasta los puntos finales de consumo. El segundo corresponderá al análisis de la combustión de este combustible.

19.1.- Cadena energética del gas natural

Durante las etapas de exploración y extracción, la incidencia medioambiental del gas natural es insignificante. Una estricta valoración de las repercusiones medioambientales de las actividades extractivas del gas natural obliga a diferenciar entre las realizadas en pozos de gas seco de aquellas en las que el gas se asocia al petróleo.

Cuando la extracción se efectúa en pozos de gas seco no se producen pérdidas de gas. Únicamente en las instalaciones en las que el producto de extracción primaria es el petróleo y que carecen de sistemas de reinyección de gas, o en las que no se ha previsto el aprovechamiento del subproducto gas, se pueden producir pérdidas de metano; en estos casos el metano se quema en antorchas. El impacto medioambiental generado por la combustión del metano en pozos de petróleo debe asociarse a la extracción del propio petróleo.

Junto a la extracción del gas, en ocasiones puede existir una fase de purificación o simplemente de separación de componentes pesados para dotar al gas de la calidad definitiva. Durante estos trabajos no se produce contaminación del suelo o del agua por efecto de escorias o lavados, propios de otras actividades extractivas.

Una vez extraído del subsuelo, el gas natural ha de transportarse hasta las zonas de consumo. El transporte internacional mayoritario se efectúa a través de grandes gasoductos frente al 23 % que es conducido por barcos metaneros en fase líquida.

Los trabajos de construcción de las redes de transportes se llevan a cabo de forma planificada, bajo exhaustivos estudios de trazado e impacto ambiental, atenuando siempre los posibles efectos negativos sobre el paisaje. Los únicos indicios en él de la existencia de este tipo de transporte son las sucesivas señalizaciones destinadas a indicar su trazado.

Cuando el gas natural es transportado por buque metanero los impactos a valorar son los correspondientes a la licuefacción del gas, a su transporte en estado líquido (GNL) y a la posterior regasificación. En estas circunstancias su incidencia no es otra que la derivada de la propia forma de ocupación del espacio de las terminales de GNL, de su operativa y del transporte marítimo.

Una vez transportado, el gas ha de estar a punto para su abastecimiento a las redes de distribución. En ocasiones, para contribuir a la modulación del gas se recurre a formas de almacenamiento subterráneo en formaciones geológicas de forma totalmente invisible y sin implicaciones para el ecosistema.

19.2.- Impacto atmosférico derivado de la utilización del gas natural.

Las principales sustancias que se emiten como consecuencia de la combustión del gas natural son el dióxido de carbono (CO₂), el agua (H₂O), el dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de nitrógeno (NO_x), el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos volátiles (HC) y partículas en suspensión.

Se puede considerar que el agua procedente de la combustión es despreciable frente al agua evaporada de los océanos, etc.. Los NO_x y SO₂ influyen básicamente en la producción de lluvia ácida; los HC y NO_x, en presencia de la radiación ultravioleta, son los responsables del “smog” fotoquímico, mientras que el CO₂ y el CH₄ incrementan el efecto invernadero. Sin embargo, en la destrucción de la capa de ozono no intervienen los productos emanados del uso de los combustibles fósiles, ya que se atribuye a los CFC's (clorofluorocarbonados).

Los principales productos generados en la combustión del gas natural son:

a) CO₂

El dióxido de carbono es un constituyente natural de la atmósfera terrestre. Su concentración es aproximadamente del 0,035 %, sin embargo es esencial para la vida en la tierra porque es vital para la fotosíntesis.

El CO₂ es una parte integral del complejo ciclo del carbono, y un factor crucial en el balance térmico de la tierra ya que junto con otros gases es uno de los causantes del efecto invernadero que mantiene la temperatura de la tierra.

Actualmente se cree que el aumento de la concentración de CO₂ puede suponer cambios climáticos significativos con un aumento global de la temperatura.

El gas natural, como cualquier otro combustible produce CO₂ en su combustión, no obstante, debido a la proporción hidrógeno-carbono en su molécula (el gas natural contiene menos carbón y más hidrógeno que cualquier otro combustible fósil) sus emisiones son inferiores en un 40-50 % a las del carbón y en un 25-30 % a los del fuel-oil.

b) NO_x

Los óxidos de nitrógeno se forman como consecuencia de la combinación de radicales de nitrógeno, procedentes del propio combustible o bien del propio aire, con el oxígeno del aire de combustión. Generalmente estas reacciones tienen lugar en procesos térmicos de elevada temperatura, especialmente industriales, y también en motores alternativos, en proporciones del 95 % al 98 % de NO y del 2 % al 5 % de NO₂.

Los óxidos de nitrógeno tienen carácter ácido y por tanto contribuyen, junto con el SO₂, a la lluvia ácida y a la formación de “smog”.

En las aplicaciones térmicas más habituales, la combustión del gas natural genera bajas emisiones de NO_x, 2 veces menos que el fuel-oil y 2,5 veces menos que el carbón.

Por otra parte, el propio estado físico del gas natural permite su mezcla íntima con el aire de combustión, circunstancia que contribuye a conseguir combustiones completas y eficientes, con menor exceso de aire. No obstante, su formación se reduce en base a medidas que tienden a evitarla, actuando sobre la temperatura, concentración de nitrógeno y tiempos de residencia; o a eliminarlo una vez formado (reducción catalítica).

A pesar de lo anterior, tomando como base de referencia un país industrializado, la combustión propiamente dicha supone un tercio de la producción total de NO_x, mientras que el transporte representa cerca de la mitad.

c) SO₂

El dióxido de azufre es el principal responsable de la acidificación de la lluvia, y por lo tanto, de la de los lagos y demás reservas de agua dulce, así como de la destrucción de los bosques.

Su incorporación a la atmósfera es consecuencia principalmente de la combustión de energías fósiles.

El gas natural tiene un contenido de azufre (S) inferior a las 10 ppm (partes por millón), en forma de odorizante, por lo que la emisión de SO₂ en su combustión es 150 veces inferior a la del gas-oil, entre 70 y 1.500 veces menor que la del carbón y 2.500 veces inferior a la que emite el fuel-oil industrial.

d) CH₄

El metano es el principal componente del gas natural. El CH₄ es un gas invernadero más potente que el CO₂ sin embargo las moléculas de metano tienen períodos de vida en la atmósfera mucho más cortos en relación con el tiempo de residencia del CO₂.

Las pérdidas directas de gas natural durante la extracción, transporte y distribución a nivel mundial se han valorado en un 1 % del gas natural vehiculado y son del mismo orden que el metano emitido en la cadena energética del carbón y del petróleo.

e) Partículas sólidas, cenizas,.....

La ausencia de cualquier tipo de impurezas y residuos en el gas natural, descarta cualquier emisión de partículas sólidas, cenizas, hollines, humos, etc. y además permite, en muchos casos y aplicaciones, el uso de los gases de la combustión de forma directa y eficiente sobre los productos a tratar.

f) Resumen de impactos

Del resumen globalizado de los impactos se deduce que el 32 % de los NO_x son debidos a los combustibles. El 70 % del CH₄ se asocia a las actividades humanas, aunque únicamente el 19 % es causado por los combustibles. Solo el 3 % del CO₂ emitido a la atmósfera se debe a la actividad humana y un 2 % a los combustibles. Considerando el efecto global a nivel planetario del sector de los combustibles fósiles, se observa el posicionamiento positivo del gas natural. Este combustible contribuye en un 17,4 % al aumento del CO₂, en un 0 % al del SO₂, en un 14,7 % al del NO_x y en un 12,5 % al de los hidrocarburos.

Aplicando todo esto a la instalación que nos ocupa podemos decir como resumen lo siguiente.

Con la instalación proyectada todos los motivos descritos más arriba se corrigen o mejoran en un importante porcentaje. Hoy por hoy el gas natural es la energía primaria de tipo fósil más limpia que existe para su utilización en instalaciones centralizadas de calefacción y ACS ya que en su composición química no hay azufre ni cualquier otro elemento potencialmente contaminante o peligroso con lo que no se producirá en la combustión SO₂, además su composición es sencilla prácticamente todo es metano CH₄ y etano C₂H₆, con lo que la combustión de este combustible en condiciones normales de funcionamiento, es decir con la cantidad adecuada de aire, es prácticamente perfecta no apareciendo por tanto el temido CO, ni inquemados gaseosos o sólidos.

Al ser los equipos instalados de última generación incorporan la más moderna tecnología consiguiendo mantener sus condiciones máximas de rendimiento por mucho más tiempo. El combustible empleado debido a su composición y características deteriora menos los equipos asegurando un mantenimiento más sencillo y eficaz que prolonga la vida útil de los equipos por más tiempo

El nivel de contaminación ambiental de la atmósfera de la ciudad mejorará en el sentido que soportará menos emisiones peligrosas y el entorno inmediato se verá afectado positivamente mejorando en general la calidad de vida de todos sus habitantes.

19.3.- Contaminación sonora

En cuanto a la contaminación sonora, los circuladores instalados en el cuarto de calderas para el trasiego del fluido caloportador por el interior del edificio, así como los quemadores acoplados a las calderas pertenecen a modelos que tienen en cuenta al fabricarlos la importancia de un funcionamiento silencioso.

Los quemadores incorporan silenciadores y las bombas se han calculado e instalado convenientemente para evitar vibraciones que pudieran transmitirse por las tuberías, además se han instalado manguitos antivibratorios y dilatadores en las tuberías.

20. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

De acuerdo con el artículo 16 del RD 1027/2007 se elaborará un <<Manual de uso y mantenimiento>> de la instalación que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo, y gestión energética de la instalación proyectada.

Una vez registrada la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma el <<Manual de uso y mantenimiento>> se incorporará junto con el resto de la documentación necesaria al Libro del Edificio.

Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el <<Manual de uso y mantenimiento>> de la instalación térmica.

El titular de la instalación será el responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realice la recepción provisional y será responsable a su vez de contratar a una empresa mantenedora que realizará el mantenimiento de la instalación térmica.

La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PREVISTO

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PREVISTO

CALDERAS Y CIRCUITOS

Mensualmente.

- Comprobación de estanqueidad y cierre entre quemado y caldera
- Comprobar nivel de agua en la caldera y vaso de expansión.
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad.

Bimestralmente.

- Control de condiciones de combustión y rendimiento de la caldera.
- Anotar pH del agua de la caldera.
- Contrastar y ajustar la regulación de tiro.
- Contrastar y ajustar termostato de mando y seguridad.
- Contrastar y ajustar presostato de mando y seguridad.
- Comprobar el circuito de gases de la caldera.
- Limpieza exterior de los equipos.
- Comprobación de los reflectarios y juntas de puerta.

Trimestralmente.

- Revisión general de caldera de gas
- Comprobar estanqueidad de circuitos de tubería

Anualmente y/o a principio de temporada

- Limpiar cajón y conductos de humos.
- Limpiar interiormente la caldera.

- Comprobar estado de limpieza de la chimenea.
- Verificar y ajustar los manómetros.
- Verificar y ajustar los termómetros.
- Inspeccionar el estado de aislamiento térmico.
- Comprobar y tarar válvulas de seguridad.
- Repaso de pintura de los elementos que lo requieran.
- Comprobar los haces tubulares de la caldera.
- Comprobar gasto de agua de reposición, y en caso necesario, detectar fugas.

Dos veces por temporada (una al inicio y otra a mitad del periodo de uso)

- Comprobar estanqueidad de válvulas de interceptación.
- Comprobar limpieza de filtros de agua

QUEMADORES DE GAS

Mensualmente

- Limpieza exterior.
- Verificar visualmente que la combustión es correcta.
- Análisis de los gases de combustión y control de rendimiento.
- Comprobar temperatura de los humos.
- Comprobar presión del hogar.
- Limpieza y verificación de platos deflectores.
- Limpieza y verificación de la mirilla.
- Comprobar chispa de encendido piezoeléctrico.
- Verificar que la presión de llegada de gas es correcta.
- Revisión de los motores eléctricos, según ficha de mantenimiento preventivo prevista para estos equipos.

Anualmente y/o a principio de temporada

- Comprobación de estanqueidad general, verificando que, sin consumo, permanece invariable el contador.
- Limpieza y verificación de electrodos.
- Limpieza y verificación de célula fotoeléctrica.
- Verificar programador y transformador de encendido.
- Verificar seguridades y enclavamiento del quemador.
- Comprobar temperatura de humos.
- Comprobar presión en el hogar.
- Repaso de pintura, si lo requiere.
- Comprobar la correcta conexión de puesta a tierra.
- Apriete de bornas de conexión eléctrica.
- Inspección del estado del ventilador y limpieza del mismo, si es necesario.

INSTALACION DE GAS

Bimestralmente

- Revisión del estado de canalizaciones.
- Comprobar la presión de utilización.
- Comprobar el consumo de combustible.
- Revisión de estanqueidad de válvulas de corte.
- Revisión del regulador de presión de baja efectuándose el reglaje adecuado.

Anualmente y/o a principio de temporada

- Comprobación del funcionamiento y tarado de las válvulas de seguridad.
- Contraste y ajuste de aparatos de control y seguridad.
- Contraste del contador.

CUADROS ELECTRICOS

Bimestralmente

- Comprobar el estado de fusibles y pilotos de señalización y alarma.
- Comprobar tensión en barras.
- Verificar y reapretar conexiones eléctricas en regletas, contactores, fusibles, etc.
- Lectura de amperímetros y voltímetros, comparando los valores con los teóricamente correctos.
- Comprobar si hay calentamiento anormal de los conductores eléctricos.

Anualmente y/o a principio de temporada

- Comprobar contactores y su funcionamiento, verificando maniobra y estado de los contactos.
- Revisión general de cableado interior.
- Limpieza general del cuadro.
- Revisión de pintura.
- Comprobar interruptores y disyuntores, verificando funcionamiento y maniobra.
- Contrastar y ajustar los aparatos de medida.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los automatismos de protección.
- Verificar las puestas a tierra.
- Verificar el aislamiento eléctrico y actuación del diferencial.

MOTOBOMBAS DE CIRCULACION

Mensualmente

- Comprobar el nivel de aceite y engrase, si existe depósito.
- Comprobar que funciona el sistema de refrigeración de cojinetes y presaestopas (si existe).
- Comprobar que el funcionamiento es correcto, sin ruidos extraños.
- Cambiar la bomba de funcionamiento por la de reserva.

- Verificar el goteo de prensa y reapriete en caso necesario.
- Verificar que los desagües de refrigeración y goteo no están obstruidos.
- Lubricación y engrase de cojinetes y rodamientos.
- Comprobar que no existen calentamientos anormales en cojinetes.
- Comprobar y ajustar la alineación del grupo.
- Comprobar ausencia de fugas por juntas y prensas de bombas.
- Limpiar filtros de aspiración y renovación si procede.
- Anotar intensidad de cada fase y comprobar si procede.
- Anotar vibraciones y estado de los anclajes.
- Verificar las correctas presiones de impulsión y aspiración.
- Comprobar la columna manométrica de impulsión.

Anualmente y/o a principio de temporada

- Verificar el estado de los acoplamientos.
- Revisión de pintura.
- Comprobar que las bornas de conexión eléctrica están apretadas.
- Verificar la conexión de puesta a tierra.
- Verificar los interruptores térmicos y diferenciales.
- Comprobar holguras anormales en el eje.
- Comprobar el desgaste de los cojinetes.

EQUIPOS DE REGULACION Y CONTROL

Bimestralmente

- Anotar temperaturas de fluido (temperatura real, temperatura prevista).
- Verificar el correcto funcionamiento de los aparatos de alarma y seguridad.
- Verificar la estanqueidad de los circuitos de mando.
- Verificar el correcto funcionamiento de las válvulas de regulación.

Anualmente y/o a principio de temporada

- Verificar y ajustar termostatos.
- Verificar y ajustar presostatos.
- Verificar correcto funcionamiento de las válvulas de regulación de acuerdo con la señal de mando.
- Verificar y ajustar, si es necesario, los órganos de accionamiento de las válvulas motorizadas.

PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

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 indicadas en la siguiente tabla.

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

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

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones de seguridad estarán claramente visibles antes del acceso a la sala y en el interior de la misma y harán referencia a los siguientes aspectos:

Parada de los equipos antes de su intervención

Desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir un equipo
Indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas etc.
Parada de emergencia de la instalación
Apertura y cierre de válvulas
Teléfono bomberos
Teléfono de emergencias

INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

De acuerdo con la instalación ejecutada indicarán claramente:

Instrucciones para la puesta en marcha de la instalación
Instrucciones para la parada, parcial o total ,de la instalación
Instrucciones para la elección de programas de funcionamiento
Secuencia de arranque de bombas de circulación

Estas instrucciones deberán situarse en lugar visible dentro de la sala de máquinas.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de la instalación proporcionará el servicio demandado con el mínimo consumo de energía y contemplará 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 de parte de los equipos.
Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

21.-CONCLUSIÓN.

Considerando que con todo lo expuesto anteriormente y junto con los planos, pliego de condiciones, homologaciones y manuales que acompañan a esta Memoria, queda suficientemente justificado que las soluciones propuestas en este proyecto cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE. Por tanto sometemos éste a la consideración de esta Dirección General de Industria, por si da su autorización.

Madrid, junio de 2021



El Ingeniero de Minas
Miguel Angel Gómez Serra
Colegiado: 3.257 CE

DOCUMENTO 2

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- OBJETO

3.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

3.1.- DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN

3.2.- PLAZOS DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

3.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

4.- RIESGOS GENERALES

4.1.- RIESGOS PROFESIONALES

4.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS

5.1.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

PROTECCIONES INDIVIDUALES

PROTECCIONES COLECTIVAS

FORMACIÓN

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

5.2.- PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

6.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

6.1.- ANDAMIOS

6.2.- ESCALERAS DE MANO

6.3.- MAQUINARIA EN GENERAL

6.4.- SOLDADURA ELÉCTRICA

6.5.- SOLDADURA OXIA CETILÍNICA

6.6.- PEQUEÑA MAQUINARIA.

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende desarrollar el estudio básico de seguridad y salud en la obra de referencia de acuerdo a lo establecido en el R.D. 1627/1997, y en especial a lo especificado en los artículos 4,6,8, y 17

2.- OBJETO

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se realiza el presente Plan de Seguridad y Salud, dado que la instalación proyectada no está incluida en los supuestos que recoge el Art. 4.1 del referido Decreto.

En él se establecen las normativas y recomendaciones mínimas a considerar respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de las obras correspondientes al proyecto.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos, en caso de incidente.

3.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

3.1.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras consisten en la sustitución de una UTC por otra que dispone de caldera de condensación. Esta reforma no altera la actual morfología del edificio ni, obviamente,

su sistema estructural. Las obras a realizar se detallan en el presupuesto de obra menor del que forma parte este estudio Básico.

3.1.2.- SITUACIÓN

Centro de Salud Arroyo de la Media Legua, sito en la Calle Arroyo de la Media Legua, 35 de Madrid.

3.2.- PLAZOS DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

3.2.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de ejecución se establece en tres (3) meses.

3.2.2.- PERSONAL PREVISTO

El número de personal en punta de la obra se estima en cuatro (4) personas.

El cálculo del presupuesto de los medios de Seguridad e Higiene se realizará atendiendo a dicho número máximo previsto de personas en obra.

3.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se afectarán únicamente servicios internos.

Para la realización de maniobras de transporte, elevación de equipos y actividades de montaje se preparará un estudio de éstas por parte de los contratistas en donde se valoren:

- Tipo de maquinaria (elevación, etc.) a utilizar.
- Cargas de la maquinaria.
- Zonas de terreno afectadas.

Este estudio se someterá a la aprobación de la Propiedad, con la suficiente antelación para que no afecte al normal desarrollo de los trabajos.

Así mismo en el anterior estudio será evaluado, junto con la propiedad, el riesgo sobre las instalaciones en operación que pudieran verse afectadas ante un eventual accidente.

4.- RIESGOS GENERALES

Entendiendo que para prevenir los riesgos es necesario su previo conocimiento, se pasa a enunciar una serie de riesgos generales que pueden presentarse en esta obra.

4.1.- RIESGOS PROFESIONALES

- POR EL LUGAR DE TRABAJO

- . Atropellos y golpes por vehículos.
- . Condiciones de evacuación de la obra.
- . Exposición a las condiciones climatológicas.
- . Caídas.
- . Proximidad con otros servicios.
- . Accidentes causados por seres vivos.
- . Trabajos en altura.

- MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

- . Montaje y desmontaje de andamios.
- . Carga y descarga de materiales.
- . Golpes por objetos o herramientas.
- . Operaciones de corte y soldadura.
- . Empleo de herramientas portátiles.
- . Caídas a distinto nivel.
- . Caídas al mismo nivel.
- . Caídas de objetos en manipulación.
- . Proyectos de partículas.
- . Contactos eléctricos.

- . Botellas de gases licuados, comprimidos o disueltos a presión.
- . Escaleras de mano.
- . Exposición al ruido.
- . Pisadas sobre objetos.
- . Manejo y utilización de productos químicos (pinturas, disolventes, etc.).
- . Utilización de equipos de aire comprimido.
- . Atrapamiento

Generalmente no se realizan trabajos de excavación, pero en caso contrario se incluirán los riesgos de:

- . Maquinaria y vehículos para la realización de los trabajos de excavación, demolición, rellenado y reposición de zanja.
- . Colisiones y vuelcos.
- . Derrumbes o desprendimientos de tierras.
- . Interferencias con líneas eléctricas enterradas o no.
- . Polvo.

- *PRUEBAS DE PRESIÓN*

En la realización de las pruebas de presión de las instalaciones a realizar se tendrán en cuenta los riesgos derivados de:

- . Botellas de gases comprimidos, licuados o disueltos a presión.
- . Rotura de tuberías.
- . Montaje y desmontaje de los accesorios de prueba.
- . Asfixia por desplazamiento del aire (si la prueba se hace con nitrógeno u otro tipo de gas que pueda producir este riesgo).

- *PRESENCIA DE GAS*

En el caso de que en los trabajos a realizar exista posibilidad de trabajar con presencia de gas canalizado, se preverán los riesgos de:

- . Explosiones

- . Incendios.
- . Asfixia por desplazamiento de oxígeno.

- *MONTAJE Y PRUEBAS DE APARATOS*

En estas operaciones se prevé la existencia de los siguientes riesgos:

- . Carga y descarga de aparatos.
- . Golpes por objetos o herramientas.
- . Empleo de herramientas portátiles.
- . Caídas a distinto nivel.
- . Caídas al mismo nivel.
- . Caídas de objetos en manipulación.
- . Proyección de partículas.
- . Escaleras de mano.
- . Contactos eléctricos.
- . Contactos térmicos (con superficies calientes)
- . Presencia de productos químicos (Monóxido de carbono durante las pruebas de combustión)

- *ALBAÑILERÍA*

Los trabajos objeto de este estudio pueden conllevar, dependiendo de las condiciones en que se encuentran los locales, pequeñas obras de albañilería en las que es posible la presencia de los siguientes riesgos:

- . Golpes por objetos o herramientas.
- . Caídas de objetos en manipulación.
- . Empleo de productos químicos (yeso, cemento, etc.)
- . Escaleras de mano.
- . Proyección de partículas.
- . Caídas a distinta altura.
- . Caídas al mismo nivel.
- . Exposición al ruido.

. Empleo de herramientas manuales y portátiles.

- *RIESGOS ELÉCTRICOS*

. Interferencias con líneas de alta tensión.

. Derivados de útiles eléctricos.

. Interferencias con líneas eléctricas enterradas.

- *RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS*

. Por efecto mecánico del viento.

. Por tormenta con aparato eléctrico.

. Por efecto de hielo, agua o nieve.

- *RIESGOS DE INCENDIOS*

. En oficina, almacenes, en edificios.

. Durante las pruebas

4.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Estos riesgos son los provocados a personas ajenas a las obras debido a la ejecución de las mismas.

. Producido en los cruces de calles y aceras derivadas u ocupadas por las instalaciones auxiliares de las obras.

. Presencia de terceras personas en recintos contiguos a donde se está desarrollando la obra.

5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS

5.1.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

Para la prevención de riesgos se cuenta con dos tipos de medios que se agrupan según su utilización y empleo.

En un primer grupo se integran todos aquellos que el trabajador utiliza a título personal y que por ello se denominan medios de protección personal o individual.

El resto se conocen como medios de protección colectiva y son aquellos que protegen de una manera general a toda persona de la obra o que, circunstancialmente tengan presencia en la misma, contra las situaciones adversas del trabajo o contra los medios agresivos existentes.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Cuando los riesgos no puedan ser totalmente evitados con las medidas de seguridad colectiva y otras que se pudieran aplicar, se dotará a los trabajadores de los equipos de protección individual que fueran necesarios según los riesgos residuales. No obstante, se considera para las operaciones o trabajos que se indican que son de carácter obligatorio los siguientes:

- . Guantes contra riesgos mecánicos en las operaciones o trabajos con riesgo para las manos.
- . Calzado de protección para los trabajos propios de la obra.
- . Gafas de seguridad en los trabajos donde se genere proyección de partículas.
- . Protección acústica en las operaciones de picado de hormigón y en aquellos en los que se superen los 85 dB (A).
- . Protección respiratoria en caso de deficiencia de oxígeno, considerándose como tal cuando la concentración sea inferior al 19%.

. Protecciones adecuadas en los trabajos de soldadura eléctrica, autógena y oxicorte, trabajos de chorreado, etc.

. Dispositivos anticaídas en trabajos con riesgo de caída de más de 2 metros.

. La ropa de trabajo no será fácilmente inflamable. Se considera como tal la de algodón pero no las confeccionadas con fibras sintéticas (en el caso de trabajos con posible presencia de gas).

. Casco de protección para la cabeza cuando se realicen trabajos con riesgo de caída de materiales sobre los operarios o riesgo de golpearse en la cabeza con instalaciones existentes.

. Vestuarios adecuados contra las inclemencias climatológicas en cada momento.

. Uso de cinturones para la realización de trabajos en altura.

Una condición que obligatoriamente cumplirán las protecciones personales es que tendrán la marca CE según el Real Decreto 1.407/92.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

En su conjunto, son los más importantes y se emplearán acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar.

. Previsión de drenajes o protecciones contra la inundación por aguas pluviales.

. En recintos confinados, verificación periódica de las condiciones de seguridad.

. Acondicionamiento de pasos de obra, orden y limpieza.

. Las herramientas y equipos de trabajo se usarán correctamente y estarán en adecuado estado de conservación.

. Los martillos neumáticos tendrán las empuñaduras aisladas contra contactos eléctricos y vibraciones.

. Se respetarán las distancias de seguridad adecuadas con el resto de servicios. En caso de desconocimiento de otras instalaciones o servicios, se extremarán las precauciones.

. Las operaciones de carga y descarga se harán de la forma adecuada.

- . La manipulación de materiales y las operaciones de carga y descarga se realizarán de forma segura. Está prohibida la permanencia de personas bajo las cargas suspendidas.
- . La utilización de equipos a presión se realizará con extrema precaución.
- . Se dispondrá de medidores de la concentración de gas y oxígeno.
- . Las escaleras portátiles serán de resistencia adecuada y estarán en buen estado de conservación.
- . Las escaleras de mano se apoyarán sobre zapatas antideslizantes.
- . Las escaleras de mano de madera no se pintarán, para su conservación puede utilizarse barniz transparente, los escalones estarán ensamblados.
- . Las herramientas manuales se usarán para su fin específico, estarán adecuadamente conservadas, los mangos estarán firmemente sujetos a las mismas.
- . Las herramientas se transportarán en elementos adecuados para ello.
- . Las máquinas eléctricas estarán protegidas contra contactos eléctricos directos e indirectos.
- . No se realizarán trabajos en tensión en locales donde pudieran existir gases inflamables sin comprobar previamente la ausencia de los mismos.
- . En ningún caso se emplearán los conductores pelados en sustitución de la clavija o enchufe.
- . No se desenchufará una clavija tirando del conductor.
- . Los empalmes entre cables se realizarán por medio de clavijas adecuadas o elementos de similar seguridad.
- . Las botellas de gases comprimidos, licuados o disueltos a presión se almacenarán en posición vertical y estarán sujetas de forma que se impida su caída. Estarán protegidas de la acción solar.
- . No se utilizarán gases comprimidos para quitarse el polvo.
- . En las operaciones de soldadura eléctrica se comprobará el adecuado estado del equipo.
- . Se mantendrá el orden y limpieza en la ejecución de los trabajos.
- . Se prohíbe buscar fugas de gas con una llama.
- . En los trabajos con posible presencia de gas se dispondrá de extintores.
- . Existirán botiquines de primeros auxilios.
- . Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.

- . Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante los trabajos. Se guardará siempre la distancia de seguridad.
- . Los soldadores serán profesionales cualificados; a cada uno de ellos se le proporcionarán las reglas de seguridad para trabajos de corte y soldadura, comprobando el jefe de obra su perfecto conocimiento y exigiendo su cumplimentación.
- . Está terminantemente prohibido fumar, encender fuego en las cercanías de un lugar de trabajo donde pudiera encontrarse normal o accidentalmente presencia de gas en la atmósfera, y se tomarán precauciones para evitar la generación de chispas, tales como humedecer el terreno.

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán charlas sobre socorrismo y primeros auxilios, de forma que las diferentes fases de obra dispongan de una persona con conocimiento de estos primeros auxilios.

Así mismo se emitirán hojas informativas en las que se dicten las normas de seguridad básicas en este tipo de obras.

En general se formará al personal en los siguientes aspectos:

- Utilización de medios de protección individuales
- Utilización de medios de protección colectivos.
- Medidas de protección a tomar contra riesgos profesionales, mecánicos, eléctricos y muy especialmente contra incendios, aleccionándoles en el tipo de instalación en la que se trabaja y las medidas especiales a tomar para la prevención de incendios.
- Utilización de los primeros auxilios, formando especialmente en este aspecto al menos a uno de los operarios.

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- BOTIQUÍN

En la obra se dispondrá de un recinto en el que se situará el botiquín, el cuál deberá estar bien señalizado. El Jefe de obra de la contrata principal será el responsable de reponer lo antes posible el material gastado.

- ASISTENCIA AL ACCIDENTADO

En el botiquín de obra se dispondrá de una lista de direcciones y teléfonos de los centros de urgencia, ambulancias, paradas de taxi, etc. más cercanas a la zona de la obra, a fin de evacuar tan pronto como sea posible al accidentado.

Así mismo es necesaria la existencia de vehículos en obra, tales que con el abatimiento de sus asientos pueda trasladarse una persona en posición tumbada horizontal estirada con los cuidados mínimos de transporte.

5.2.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Dado que el emplazamiento de la obra, así como las diversas instalaciones auxiliares de la misma, está en el interior de un recinto, se deberán tomar una serie de medidas orientadas a prevenir el posible riesgo originado por la presencia de terceras personas.

. Carteles informativos de obra y de prohibición: Se situarán carteles de prohibido el paso, carteles informativos del nombre de la empresa y razón social, así como la denominación de la obra.

. Señalización y protección: Se señalizarán y protegerán los puntos que se habiliten.

. Durante los periodos de radiografiado con sistemas de radiación deberá señalizarse la zona y avisarse adecuadamente con el fin de evitar daños por este concepto.

En el radiografiado de las soldaduras se tendrá especial atención a la señalización y vigilancia de los tramos de trabajo, para impedir la aproximación de personal al área.

Así mismo se vigilará el buen estado, ubicación y localización en todo momento de las fuentes de radiación.

Toda esta señalización se mantendrá de forma cuidadosa para informar a todas las personas que ocupan los inmuebles y que puedan ser afectadas por los trabajos.

6.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

6.1.- ANDAMIOS

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Desplome de andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. De anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad (según caso)
- Calzado antideslizante (según caso)
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

6.2.- ESCALERAS DE MANO

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad. Suele ser objeto de “prefabricación rudimentaria” en especial al comienzo de la obra. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Se debe impedir en la obra.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caída de personas a distinto nivel.
- Deslizamiento por apoyo incorrecto (falta de zapata, etc...)
- Vuelco lateral por apoyo irregular.

- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

De aplicación al uso de escaleras de madera:

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

De aplicación al uso de escaleras metálicas:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agregaciones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

De aplicación al uso de escaleras de tijera:

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados b.1 y b.2 para las calidades de “madera o metal”.

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

6.3.- MAQUINARIA EN GENERAL

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruidos.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que puedan soportar.
- Todas las máquinas con alimentación basándose en energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

6.4.- SOLDADURA ELÉCTRICA

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Contacto con la energía eléctrica
- Quemaduras
- Proyección de partículas
- Otros

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Botas de seguridad
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Cinturón de seguridad clase A y C
- Ropa de trabajo
- Ropa de abrigo
- Otros

6.5.- SOLDADURA OXIACETILÉNICA-OXICORTE

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos y/o pies por objetos pesados
- Quemaduras
- Explosión (retroceso de llama)
- Incendio

- Heridas en los ojos por cuerpos extraídos.
- Otros

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor de 45'.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanta a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno
- Yelmo soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Cinturón de seguridad clase A y C
- Ropa de trabajo
- Otros

6.6.- PEQUEÑA MAQUINARIA

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierra, etc., de una forma muy genérica.

RIESGOS DETESTABLES MÁS COMUNES

- Cortes
- Quemaduras
- Ruidos
- Caída de objetos
- Proyección de fragmentos
- Golpes
- Contactos con la energía eléctrica
- Vibraciones
- Otros

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin la carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Protectores auditivos
- Mascarilla filtrante
- Botas de seguridad
- Otros.

Madrid, junio de 2021



El Ingeniero de Minas
Miguel Angel Gómez Serra
Colegiado: 3.257 CE

DOCUMENTO 3

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES. ÍNDICE

1.- GENERALIDADES

- 1.1.- Alcance de los trabajos.**
- 1.2.- Planificación y coordinación.**
- 1.3.- Control para la recepción de los equipos y materiales.**
 - 1.3.1.- Acopio de materiales.**
- 1.4. Inspección y medidas previas al montaje.**
- 1.5.- Planos, catálogos y muestras.**
- 1.6.- Cooperación con otros contratistas.**
- 1.7.- Protección de los materiales en la obra.**
- 1.8.-Limpieza.**
- 1.9.- Energía eléctrica y agua.**
- 1.10.- Protección de partes en movimiento y elementos sometidos a altas temperaturas.**
- 1.11.- Manguitos pasamuros.**
- 1.12.- Limpieza de canalizaciones.**
- 1.13.- Señalización.**
- 1.14.- Identificación.**

2.- PRUEBAS.

- 2.1.- Equipos.**
- 2.2.- Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua**
 - 2.2.1.- Preparación y limpieza de redes de tuberías**
 - 2.2.2.-Prueba preliminar de estanqueidad.**
 - 2.2.3.-Prueba de resistencia mecánica.**
 - 2.2.4.-Reparación de fugas.**
- 2.3.-. Pruebas de libre dilatación.**
- 2.4.- Pruebas de estanqueidad en chimeneas.**
- 2.5.- Pruebas finales**
 - 2.5.1.-. Ajuste y equilibrado**
 - 2.5.2. Control automático.**
- 2.6.- Eficiencia energética**
- 2.7.- Certificado de la instalación y recepción provisional.**

3.- TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Alimentación de agua.

Vaciado.

Expansión.

Filtración.

4.- CONDUCTOS Y CHIMENEAS.

5.- AISLAMIENTO TÉRMICO.

6.- VÁLVULAS.

7.- CALDERAS Y QUEMADORES.

7.1.- Calderas.

7.2.- Quemadores.

8.-BOMBAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA.

9.- DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN.

10.- VÁLVULAS DE SEGURIDAD.

11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

1.- GENERALIDADES

La presente reforma será realizada por una Empresa Instaladora debidamente registrada en el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente, de acuerdo con lo señalado en el Artículo 19 del RITE y se efectuará bajo la dirección de un técnico titulado competente.

Esta empresa tiene la obligación de ejecutar correctamente el montaje de los nuevos elementos y equipos, de acuerdo al Proyecto y siguiendo las directrices y normas del Director de la instalación.

Dicha Empresa será responsable del montaje, de las pruebas totales o parciales, de la puesta en marcha, del equilibrado así como la limpieza de la Sala de Máquinas. Del mismo modo será responsable de la emisión del Certificado de la instalación de acuerdo con el artículo 23 del RITE y deberá entregar al Director de la obra la documentación mencionada en el artículo 20 y en el artículo 24 en el momento de la recepción provisional, para que este a su vez haga entrega de la misma al titular de la instalación una vez registrada la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

El desarrollo de este pliego de condiciones se efectúa teniendo en cuenta las condiciones establecidas en el RITE y sus IT, especialmente en las IT 2 y 3.

1.1.- Alcance de los trabajos.

Los trabajos a realizar serán los necesarios para acometer la reforma de la UTC existente, colocando una nueva con caldera de condensación, para lo cual previamente se desmontarán y desguazarán los equipos actuales, a continuación se realizarán las obras de albañilería y finalmente se instalarán los nuevos equipos realizando el conexionado a la instalación actual, en definitiva, se dispondrá de todos aquellos conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones, tal y como se describen en la memoria, son representadas en los planos, quedan relacionadas de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y montaje se indican en el pliego de condiciones técnicas.

El proyecto, memoria, presupuesto, planos, estudio de seguridad e higiene y el pliego de condiciones técnicas, forman todo un conjunto. Si fuese advertida o existiese una posible discrepancia entre los documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección de Obra.

1.2 Planificación y coordinación.

Esta reforma será perfectamente planificada y coordinada, de forma que exista una compatibilidad entre los distintos profesionales que intervengan en la ejecución de la obra, a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

En aquellos puntos concurrentes entre los dos oficios o instaladores y que por lo tanto pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atenderá al dictamen que indique la Dirección de obra.

1.3 Control para la recepción de los equipos y materiales.

Se comprobará que los equipos y materiales recibidos corresponden a los especificados en la memoria técnica de este proyecto, que disponen de la documentación exigida, que cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto y que han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidas por la normativa en vigor.

Todos los materiales y equipos que se incorporen con carácter permanente llevarán su correspondiente marcado CE.

Se verificará la documentación proporcionada por los suministradores de equipos y materiales comprobando al menos: Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado. Las copias de los certificados de garantía del fabricante de acuerdo a la ley 23/2003 de 10 de julio. Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la correspondiente al marcado CE de los equipos

Igualmente se verificará la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados.

Finalmente se controlará la recepción de aquellos equipos y materiales que no estén obligados al marcado CE mediante la realización de ensayos y pruebas de acuerdo con la reglamentación vigente.

1.3.1.- Acopio de materiales.

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según las necesidades.

Los materiales procederán de fábrica, convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante la permanencia en el lugar de almacenamiento.

Cuando el transporte se realice por mar, los materiales llevarán un embalaje especial, así como las protecciones necesarias para evitar toda posibilidad de corrosión marina. Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección. Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificadas en proyecto.

1.4. Inspección y medidas previas al montaje.

Antes de comenzar los trabajos de montaje, la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de la misma.

1.5.- Planos, catálogos y muestras.

La empresa instaladora deberá efectuar dibujos de detalle de equipos y aparatos, en los que se indique claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones,

peso, y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación. Los planos de detalle podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

1.6.- Cooperación con otros contratistas.

La empresa instaladora deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

1.7.- Protección de los materiales en la obra.

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados se deberán proteger todos los materiales de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta que no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, estas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento de acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia los materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, aparatos de control y medida..., que deberán quedar especialmente protegidos.

1.8.-Limpieza.

Durante el curso del montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalejes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, etc.

Al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medida y control, cuadros eléctricos, etc, dejándolos en perfecto estado.

1.9.- Energía eléctrica y agua.

Para el funcionamiento de los equipos accionados con energía eléctrica se dispondrá de una acometida eléctrica que alimentará al nuevo cuadro de mando y protección de dichos equipos, con sección suficiente para la intensidad máxima prevista. La empresa instaladora se ajustará en todo momento en el montaje de la instalación eléctrica de esta sala a lo señalado en el Reglamento para Baja Tensión.

Para el llenado de la instalación se utilizará agua de la red pública. El ramal de alimentaciones realizará de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE 100.157.

1.10.- Protección de partes en movimiento y elementos sometidos a altas temperaturas.

Las partes móviles de los equipos situados en este cuarto de calderas, estarán convenientemente protegidas para evitar la accesibilidad involuntaria a los mismos.

Los aparatos sometidos a altas temperaturas se protegerán o vendrán protegidos mediante revestimientos, pantallas o cualquier otra forma adecuada para evitar la acción del calor radiante y los efectos de los posibles contactos accidentales.

1.11.- Manguitos pasamuros.

Los manguitos pasamuros deberán colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente al paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislamiento térmico. La holgura no puede ser mayor que 3 cm. Cuando el manguito atraviese un elemento al que se exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en el CTE – Condiciones de protección contra incendios en los edificios -. Vigente.

1.12.- Limpieza de canalizaciones.

Las redes de distribución de agua deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Una vez completada la instalación de una red, esta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante. A continuación, se pondrá en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. 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 de 100° C, se medirá el PH del agua del circuito. Si el PH resultara menor de 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. Después se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Los filtros de malla metálica puestos para la protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana de funcionamiento, hasta que se compruebe que ha sido completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla. Sin embargo, los filtros para la protección de válvulas automáticas, contadores, etc, se dejarán en su sitio.

1.13.- Señalización.

Las conducciones de la instalación deberán estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100.100.

En la sala de máquinas se dispondrá del código de colores, junto al esquema de principio de la instalación.

1.14.- Identificación.

Los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse en lengua castellana y con características indelebles y claros, de altura no menor que 5 mm. Estas placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

2.- PRUEBAS.

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, en presencia del instalador autorizado y del director de la instalación.

2.1.- Equipos.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores y se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador.

2.2.- Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua

2.2.1.- 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 serán debidamente limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje. Este montaje se realizará con agua en todos los casos.

Se comprobará que los aparatos y accesorios de la red a probar pueden soportar la presión a la que se van a someter.

Antes de poner en funcionamiento la instalación se medirá el pH del agua de los circuitos de calefacción y primario de agua caliente sanitaria, y se comprobará que este está por debajo de 7,5

2.2.2.- Prueba preliminar de estanqueidad.

Se efectuará a baja presión buscando fallos de continuidad de la red y tendrá la duración suficiente para verificar la estanqueidad de todas las uniones.

2.2.3.- Prueba de resistencia mecánica.

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

Esta prueba tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, deben efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo en los circuitos de calefacción y de dos veces en los circuitos de agua caliente sanitaria, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a la norma UNE 100.151. y de la IT 2.2.2.4.

Posteriormente 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 estanqueidad del circuito con el fluido a temperatura de régimen.

Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

2.2.4.- Reparación de fugas.

Las fugas detectadas se repararán y una vez reparadas las anomalías se volverán a realizar todo el proceso de verificación y pruebas desde la prueba preliminar.

2.3.- Pruebas de libre dilatación.

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta 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 visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

2.4.- Pruebas de estanqueidad en chimeneas.

Estas pruebas se realizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.5.- Pruebas finales

Por último se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

2.5.1.- Ajuste y equilibrado

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua de acuerdo con lo siguiente:

De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal, la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales. Se comprobará en aquellos circuitos expuestos a heladas cuenta con el fluido anticongelante especificado y adecuado.

Cada bomba, se ajustará al caudal de diseño

Las unidades terminales o los dispositivos de equilibrado de los ramales se ajustarán al caudal de diseño y se comprobará el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales.

De cada intercambiador de calor si existiere se conocerá su potencia, temperatura y caudales de diseño.

2.5.2.- Control automático.

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

2.6.- Eficiencia energética

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

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo.
- Comprobación de los intercambiadores de calor y demás equipos en los que se realice una transferencia térmica.
- Comprobación de los elementos de regulación y control.

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

2.7.- Certificado de la instalación y recepción provisional.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios, el instalador autorizado y el Director de la instalación subscribirán el certificado de la instalación según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad de Madrid, y se procederá al acto de recepción provisional de la instalación. En este momento la empresa Instaladora deberá hacer entrega al director de la instalación la documentación reseñada en el artículo 24 del RITE, para su comprobación y aprobación.

A continuación la empresa instaladora presentará el certificado de la instalación junto con el proyecto de la instalación realmente ejecutada y el certificado de inspección inicial con calificación aceptable en el órgano competente de la Comunidad de Madrid para su registro.

Una vez comprobada la documentación aportada, el certificado de la instalación será registrado por el órgano competente de la Comunidad de Madrid, pudiendo a partir de ese momento realizar la puesta en servicio de la instalación.

Una vez registrada la instalación el instalador autorizado o el director técnico hará entrega al titular de la instalación de toda la documentación referente a la instalación.

Transcurrido el plazo de garantía, que será de dos años si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el periodo de garantía.

3.- TUBERÍAS Y ACCESORIOS

En la reforma de la sala de calderas se emplearán tuberías de acero negro soldado o estirado sin soldadura. Estas tuberías tendrán como mínimo las calidades marcadas por la Norma UNE 19040. Los accesorios serán igualmente de acero.

Antes de su montaje se comprobará que no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas. Se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes de los elementos horizontales. Los elementos de sujeción y guiado de las tuberías cumplirán lo dispuesto en la Norma UNE 100.152.

Los elementos de sujeción y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos, no permitiéndose el uso de madera o alambre como soportes. Permitirán la libre dilatación de la tubería y no perjudicarán el aislamiento de la misma.

La holgura entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento, será la suficiente para poder efectuar la manipulación y el mantenimiento del aislamiento. El órgano de mando de las válvulas no interferirá con el aislante térmico. Las válvulas roscadas y las de mariposa estarán correctamente acopladas de manera que no habrá interferencia entre éstas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizarán sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales. El radio de curvatura será el máximo posible que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar 45 ° entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal.

Las conexiones de los equipos y aparatos a la tubería se realizarán de forma que no se transmita ningún esfuerzo debido al peso propio y las vibraciones. Estas conexiones serán fácilmente desmontables para facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución de este. Se admitirán conexiones roscadas de las tuberías a los equipos o aparatos solo cuando el diámetro sea igual o menor que DN 50.

Las uniones se realizarán por soldadura. Pero previo a la unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado

al cortarlos, utilizando los productos recomendados por el fabricante. Las tuberías se instalarán siempre con el menor número de uniones posibles, no pudiéndose realizar esas en el interior de manguitos que atraviesen muros, forjados o elementos estructurales.

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica, debiendo prever una distancia mínima de 30 cm a las conducciones eléctricas y de 3 cm a las tuberías de gas mas cercanas. No atravesarán chimeneas ni conductos de aire acondicionado o ventilación.

Para el suministro de gas por canalización se observarán las exigencias contenidas en la reglamentación específica.

Alimentación de agua .

La alimentación se hará por medio de un dispositivo que servirá para reponer, manual o automáticamente, las pérdidas de agua. Dicho dispositivo deberá ser capaz de crear una solución de continuidad en caso de caída de presión en la red de alimentación.

Antes del dispositivo de reposición se dispondrá de una válvula de retención y un contador, precedidos por un filtro de malla metálica. Las válvulas de interceptación serán de tipo esfera, asiento o cilindro. El diámetro mínimo de las conexiones se elegirá de acuerdo con la tabla presentada en el RITE

Vaciado.

Todas las redes de distribución de agua deben estar diseñadas de tal forma que puedan vaciarse total y parcialmente. Los vaciados parciales de la red se harán usualmente por la base de las columnas, a través de un elemento cuyo diámetro será, como mínimo, igual a 20 mm. El vaciado total se hará por el punto mas bajo de la instalación, cuando éste sea accesible, a través de un elemento cuyo diámetro se determina, a partir de la potencia térmica de la instalación, según la tabla reflejada en el RITE

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de tal forma que el paso de agua resulte visible. Se emplearán válvulas de esfera, asiento o cilindro, que se protegerán adecuadamente contra maniobras accidentales.

Expansión.

Los circuitos cerrados de agua estarán equipados de un dispositivo de expansión de tipo cerrado. El uso de vasos de expansión abiertos está limitado a sistemas de potencia térmica inferior a 70 kW.

En vasos de expansión cerrados, si el gas de presurización es aire, el colchón elástico no podrá estar en contacto directo con el fluido portador.

Los sistemas de expansión se diseñarán de acuerdo con la Norma UNE 100.157.

Filtración.

Todas las bombas y válvulas automáticas deben protegerse por medio de filtros de malla o tela metálica, situados aguas arriba del elemento a proteger.

4.- CONDUCTOS Y CHIMENEAS.

Los materiales empleados para la construcción de los conductos de humos, cumplirán lo indicado en la norma UNE 123.001. Estos materiales serán incombustibles y resistentes a la temperatura y a los agentes agresivos presentes en los humos.

Las chimeneas podrán ser de obra de fábrica, realizadas con ladrillos y hormigones refractarios, o de chapa metálica tipo calandro, o chapa gatillada. Se instalarán térmicamente en todo su recorrido. El aislante llevará un acabado exterior para su protección. Las uniones transversales asegurarán la estanqueidad y absorberán las dilataciones debidas a los cambios de temperatura.

Su montaje se realizará de manera que sean independientes de los elementos estructurales y de cerramiento del edificio, al que irá unida, solamente, a través de soportes. En su recorrido por el interior del edificio estarán situadas en un patinillo herméticamente cerrado hacia los locales y cuyas paredes serán RF-120, así como no podrán atravesar cerramientos cortafuegos del edificio.

5.- AISLAMIENTO TÉRMICO.

Con el fin de evitar consumos energéticos superficiales, los equipos y conducciones dispondrán de aislamiento para reducir las pérdidas de calor. Los materiales empleados para el aislamiento de conducciones, aparatos y equipos, así como materiales para la formación de barreras antivapor, cumplirán lo especificado en la Norma UNE 100.171 y demás normativa que sea de aplicación.

Los aparatos se instalarán exteriormente con mantas flexibles o planchas semirígidas, con o sin barrera de vapor, o bien con procedimiento de inyección de material líquido en la cámara formada por la superficie exterior del aparato y recubrimiento metálico exterior de protección.

Las tuberías se aislarán con coquillas de fibra de vidrio y se protegerán con venda de gasa y con acabado en yeso blanco o similar. Los espesores de aislamiento a colocar serán equivalentes a los indicados en RITE y según lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 12241. En el RITE se indican estos espesores mínimos en función del diámetro y de la temperatura del agua para tuberías y de la superficie de pérdidas para los generadores y depósitos.

6.- VÁLVULAS.

Las válvulas deben cumplir los requisitos de las normas correspondientes. Las válvulas permitirán que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente. Serán estancas interior y exteriormente a una presión hidráulica igual a vez y media la de trabajo con un mínimo de 600 kPa.

Para diámetros hasta 2 ^{1/2}" se emplearán preferentemente válvulas de bola o globo y a partir de este diámetro serán de mariposa.

No se instalará ninguna válvula con su vástago por debajo del plano horizontal que contiene el eje de la tubería. Todas las válvulas serán fácilmente accesibles.

El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

7.- CALDERAS Y QUEMADORES.

7.1.- Calderas.

Serán del tipo registrado por la Dirección General de Industria y dispondrá de la etiqueta de identificación energética, en la que se especifique el nombre del fabricante, marca, modelo, tipo, número de fabricación, potencia nominal, combustibles admisibles y rendimiento. Estos datos estarán escritos en castellano y marcados con caracteres indelebles.

Las calderas de gas se atenderán en todo caso a la reglamentación vigente, particularmente al Real Decreto 1428/1992 del 27 de noviembre por el que se aprueban las disposiciones de aplicación de la Directiva 90/396/CEE sobre aparatos a gas.

Estarán construidas para poder ser equipadas con los dispositivos de seguridad necesarios, de manera que no presenten ningún peligro de incendio o explosión.

Deberán estar provistas de suficiente número de aberturas, fácilmente accesibles, para su limpieza y control.

Junto con las calderas se suministrarán los utensilios necesarios para su limpieza, así como los aparatos de medida, termómetros e hidrómetro. Estos últimos irán situados en lugar visible y fácilmente accesible para su entretenimiento y recambio, con las escalas adecuadas a la instalación.

Funcionando en régimen normal, con la caldera limpia, la temperatura de humos medida a la salida de las calderas no será superior a 240°.

Llevarán al menos dos termostatos que impidan que se creen en ellas temperaturas superiores a las de trabajo. Uno de los termostatos será de regulación de temperatura y de rearme automático, y el otro estará tarado a una temperatura ligeramente superior y será de rearme manual. Llevarán válvula de seguridad incorporada.

Las calderas se colocarán, en su posición definitiva, sobre bases incombustibles o cimentaciones adecuadas que no se alteren a la temperatura que normalmente van a soportar.

Tendrán los orificios necesarios para poder montar los siguientes elementos:

- Hidrómetro

- Vaciado
- Válvula de seguridad
- Termostatos de funcionamiento y seguridad

Se colocarán válvulas de bola para independización de la caldera con las tuberías de ida y retorno de la instalación. Se colocarán de forma que se garantice la unión de la caldera al vaso de expansión, incluso con válvulas cerradas.

Deberán soportar, sin que se aprecien roturas, deformaciones o fugas, una presión hidrostática interior de prueba igual a vez y media la máxima que haya de soportar en funcionamiento normal, con un mínimo de 500 kPa.

7.2.- Quemadores.

Los quemadores proyectados son los adecuados para trabajar sobre las calderas seleccionadas, habiendo sido estudiada cuidadosamente la curva de trabajo, para que su funcionamiento se produzca siempre en el punto de máximo rendimiento.

Los quemadores están preparados para actuar con el combustible adecuado e incorporan todos los elementos de control, protección y mando para su funcionamiento.

8.-BOMBAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA.

Antes y después de cada bomba de circulación se medirá la presión con un manómetro para poder apreciar la presión diferencial.

Serán del tipo in line, preparadas para ser soportadas por la propia tubería con válvulas de corte para poder ser desmontadas en caso de avería, y válvulas de retención. Quedarán bien alineadas, no ejerciendo ningún esfuerzo sobre la red hidráulica de distribución.

9.- DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN.

Serán metálicos, de tipo cerrado, protegido contra la corrosión y resistente a los esfuerzos que vayan a soportar. Deberán soportar una presión hidráulica igual, por lo

menos, a vez y media la de régimen con un mínimo de 400 kPa, sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

Su capacidad vendrá determinada por la Norma UNE 100.151 y será suficiente para absorber la variación del volumen de agua de la instalación al pasar de 4°C a 90°C. Tendrán una membrana elástica que impida la disolución del colchón de aire en el agua.

Los vasos de expansión cerrados se colocarán en la aspiración de las bombas, consiguiéndose de esta manera que ningún punto de la instalación quede en depresión.

No existirá ningún elemento de corte o válvula entre las calderas y los depósitos de expansión. Junto a los depósitos se instalará una válvula de seguridad que por descarga impida que se creen sobrepresiones superiores a las de trabajo. Esta descarga será conducida hasta el desagüe más próximo.

10.- VÁLVULAS DE SEGURIDAD.

Según lo indicado en la Norma UNE 100.157 sobre Diseño de Sistemas de Expansión, tanto la caldera, como el depósito de ACS estarán provistos de válvula de seguridad. Estas se situarán en un lugar cercano al equipo a proteger. La descarga a la atmósfera será conducida hasta un lugar seguro de la sala de calderas que ofrezca una protección adecuada contra accidentes causados por el flujo de escape, y donde quedará a la vista para vigilar las pérdidas de estanqueidad en funcionamiento normal.

Estas válvulas serán de apertura proporcional y de cierre automático, y estarán provistas de una leva para efectuar el accionamiento de apertura manual de pruebas.

La presión de tarado de las válvulas se hará de manera que la máxima presión de ejercicio del circuito quede siempre por debajo de la presión máxima de trabajo, a la temperatura de funcionamiento, de los aparatos y equipos del circuito.


11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

El cuadro eléctrico, con su interruptor general, se situará lo más próximo posible de calderas y enfriadoras.

En general, la instalación eléctrica de la sala de calderas se realiza de acuerdo en todo momento al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se reforzará la iluminación del equipo autónomo, de manera que puedan realizarse con comodidad los trabajos de conducción e inspección de los equipos y elementos en ella situados, así como la observación de lecturas de los aparatos de regulación y control-

Madrid, junio de 2021



El Ingeniero de Minas
Miguel Angel Gómez Serra
Colegiado: 3.257 CE

DOCUMENTO 4

PRESUPUESTO

VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Nº DE VISADO: VO2021/00300
FECHA: 13/07/2021

COLEGIADO: GÓMEZ SERRA, MIGUEL ANGEL
Nº COLEGIADO: 3257

 Colegio Oficial de Ingenieros
de Minas del Centro de España

Descripción de los trabajos

Los trabajos a realizar, consistirán en la ejecución de las unidades de obra que se relacionan a continuación.

Capítulo 1. DESGUACES

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
1 Ud.	Desmontaje, desguace, fraccionamiento y retirada de escombros y chatarra de los elementos que a continuación se detallan: - 1 UTC de la marca ADISA con cldera ADISA DUPLEX 290 - Circuitos hidráulicos no se ajustan al nuevo diseño, y i/: Importe de chatarra deducido de esta posición.	975,00	975,00
Total CAPITULO 1			975,00

Capítulo 2. UTC / CALDERA

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
1 Ud.	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de equipo autónomo de cubierta de condensación de la marca REMEHA por un Box de paneles de aluminio anodizado, con aislamiento de lana mineral apto para instalación en exterior, rejillas de ventilación, circuitos hidráulicos y gas premontados y precableados, vaso de expansión, con botella de equilibrado, centralita detectora de gases, pilotos exteriores y con la siguiente caldera:</p> <p>Marca: REMEHA Modelo: GAS 320 ECO PRO 285 Potencia térmica (80/60 °C): 51 - 261 Kw Potencia térmica (50/30 °C): 56 - 279 Kw Gasto calorífico: 261 Kw Presión de servicio: 7 bar Capacidad de agua: 0,049 m³ Salida de gases quemados: Ø250 mm. Rendimiento (PCI) al 100% (80-60°C): 98% Rendimiento (PCI) al 100% (50-30°C): 104,8% Conexiones - Impulsión/Retorno: DN 80 Dimensiones L/A/H: 3050x1000x2020 mm Peso UTC: 1131 kg</p> <p>El equipo autónomo de cubierta incluye:</p> <p>Vaso de expansión de 18 litros. Bomba de recirculación de caldera de la marca WILO modelo Yonos MAXO 50/0.5-9 Cuadro eléctrico de mandos, incluido toma Shucko Luz interna de iluminación de 60 W Válvula de seguridad Luz de emergencia Botella de equilibrado Detección de gas</p> <p>Incluso descarga de condensados, puntas roscadas, manguitos, puesta en marcha, i/p.p. de accesorios, elementos de anclaje y medios auxiliares</p>	42.500,00	42.500,00

Total CAPITULO 2	42.500,00
-------------------------	------------------

Capítulo 3. REGULACIÓN Y CONTROL

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
1 Ud.	Montaje y puesta en marcha de equipos de control existentes para telegestión de la marca REGIN. Se incluye en esta partida la colocación en el equipo autónomo de pequeño cuadro eléctrico para ubicación de equipos REGIN, y el conexionado eléctrico necesario.	1.186,00	1.186,00
2 Ud.	Suministro y montaje de termómetro, salidas vertical y posterior, escala 0-120°C. (Diámetro mínimo 80mm), incluso vainas y manguitos forjados. i/p.p. de accesorios, vainas y manguitos y medios auxiliares	40,00	80,00
2 Ud.	Suministro y montaje de purgador rápido automático de la marca SEDICAL modelo Spirotop. i/p.p. de accesorios, manguitos, tubo y medios auxiliares.	55,00	110,00
1 Ud.	Suministro y montaje de manómetro diferencial para instalación en bombas, salidas radial y posterior, escala de 0-10 kg (diámetro mínimo 63 mm), i/p.p. de accesorios, llaves, manguitos, tubo y medios auxiliares.	120,00	120,00
1 Ud.	Suministro y montaje de contador de calorías de las siguientes características: - Marca: SEDICAL - Tipo: SUPERSTATIC 440 - Caudal nominal: 25 m ³ /h - Diámetro nominal: DN 65 - Par de sondas, tipo Pt500 con cabezal para conexión de cable. Incorporada portasondas de 120 mm y rosca 1/2" - Calculador electrónico SUPERCAL 531. Permite una diferencia de temperatura máx. de 80°C y mín. de 1°C, con una resolución 0,01°C. Con salida de impulsos. i/p.p. de accesorios, contrabridas, vainas elementos de anclaje y medios auxiliares.	1.519,00	1.519,00
1 Ud.	Suministro y montaje de llenado. Según indicaciones del RITE (llave, filtro, contador y desconector)	487,00	487,00

Total CAPITULO 3

3.502,00

Capítulo 4. TUBERÍA Y VALVULERÍA

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
1 P.A	Suministro y montaje de tubería de acero sin soldadura DIN 2440 de 1 1/4" acabada con dos manos de imprimación antioxidante para llenados y vaciados i/p.p. de accesorios, curvas, reducciones, transiciones, pintura, elementos de anclaje y medios auxiliares.	486,00	486,00
1 PA.	Suministro y montaje de tubería de distribución de agua caliente para conexonado de nuevo equipo autónomo de cubierta con instalación existente, formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura de 3" DN 80 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio con espesores según RITE con acabado superficial en aluminio. i/p.p. de accesorios, curvas, reducciones, transiciones, pintura, elementos de anclaje y medios auxiliares.	1.386,00	1.386,00
1 Ud.	Suministro y montaje de válvula tipo bola para vaciados parciales de circuito de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro nominal: 1 1/4" - Conexiones: Rosca a gas DIN 259 hembra - Cuerpo de acero inox. Pulido AISI 316 - Bola acero inox. AISI 316 - Asientos PTFE + FV - Eje de acero inox. AISI 316 - Juntas PTFE i/p.p. de accesorios, pintura, elementos de anclaje y medios auxiliares.	62,00	62,00
2 Ud.	Suministro y montaje de válvula de mariposa para independizar Equipo autónomo de cubierta de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro nominal: DN 80 - Presión nominal: PN 10/16 - Cuerpo de fundición gris GG 25 - Eje de acero inox. - Anillo: E.P.D.M. i/p.p. de accesorios, contrabridas, pintura, elementos de anclaje y medios auxiliares.	218,50	437,00
1 Ud.	Suministro y montaje de filtro tipo y en circuito de caldera de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro nominal: DN 80 - Conexiones: Bridas DIN 2501 - Presión nominal: PN 16 (Hierro), PN 40 (Acero) y PN 40 (Inox.) - Cuerpo de hierro GG25 o acero GS C25 o inox 1.44080 - Tamiz de Hierro AISI 304 o acero AISI 304 o inox. AISI 316 	304,75	304,75

- Perforaciones: 1,5 mm
i/p.p. de accesorios, contrabridas, pintura , elementos de
anclaje y medios auxiliares.

Total CAPITULO 4	2.675,75
-------------------------	-----------------

Capítulo 5. CHIMENEAS

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
3 m.	Suministro y montaje módlo recto para elevar la chimenea 1m por encima de paredes próximas de la marca DINAK o similar, con junta de estanqueidad ideal para condensación de las siguientes carcterísticas: <ul style="list-style-type: none">- Marca: DINAK o similar- Modelo: DW (doble pared) 250 mm interior- Pared interior: Acero inoxidable AISI 316L Pared exterior: acero inoxidable ASI 304 <ul style="list-style-type: none">- Longitud: 1 m- Aislamiento: Lana de roca 30 cm. <p>Quedan incluidas en la presente posición, las abrazaderas, y soportes necesarios i/p.p. de accesorios y medios auxiliares.</p>	326,00	978,00

Total CAPITULO 5	978,00
-------------------------	---------------



COLEGIADO: GÓMEZ SERRA, MIGUEL ANGEL
Nº COLEGIADO: 3257

Nº DE VISADO: VO2021/00300
FECHA: 13/07/2021

VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Capítulo 6. SISTEMAS CONTRAINCENDIO

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
1 Ud.	Suministro y montaje en pared de extintor de 6 kg, con eficacia mínima 113B incluso Armario para extintor polvo 6/9 Kg. marco fijo medidas 640 x 270 x 205 mm i/p.p. de accesorios, elementos de anclaje y medios auxiliares.	120,15	120,15

Total CAPITULO 6	120,15
-------------------------	---------------


COLEGIADO: GÓMEZ SERRA, MIGUEL ANGEL Nº COLEGIADO: 3257
Nº DE VISADO: VO2021/00300 FECHA: 13/07/2021
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Capítulo 7. INSTALACIONES ELECTRICAS

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
1 Ud.	Suministro y montaje contador eléctrico, totalmente montado.	330,00	330,00
1 Ud.	Suministro y montaje de línea de alimentación a unidad térmica de cubierta bajo tubo de acero, incluso cajas de registro, accesorios flexibles, y pequeño material de instalación.	782,00	782,00
1 Ud.	Conexión de electroválvula de gas, incluso cajas de registro, accesorios flexibles, y pequeño material de instalación	137,14	137,14
1 Ud.	Conexión de contadores bajo tubo de acero, incluso cajas de registro, accesorios flexibles, y pequeño material de instalación	137,14	137,14
Total CAPITULO 7			1.386,28

Capítulo 8. INSTALACIÓN DE GAS

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
1 Ud.	Suministro y montaje de válvula tipo bola anterior a equipo autónomo de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none">- Diámetro nominal: 2"- Conexiones: Rosca a gas DIN 259 hembra- Cuerpo de acero inox. Pulido AISI 316- Bola acero inox. AISI 316- Asientos PTFE + FV- Eje de acero inox. AISI 316- Juntas PTFE i/p.p. de accesorios, puntas roscadas, pintura, elementos de anclaje y medios auxiliares.	128,00	128,00
6 m.	Suministro y montaje de tubería de acero sin soldadura DIN 2440 de 2" para conexionado de instalación existente con nuevo equipo autónomo de cubierta acabada con dos manos de imprimación antioxidante i/p.p. de accesorios, curvas, reducciones, transiciones, pintura, elementos de anclaje y medios auxiliares.	42,41	254,46

Total CAPITULO 8

382,46

Capítulo 9. OBRA CIVIL

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
3 m2.	Ampliación con acabados similares a lo existente de bancada existente para soporte de nuevo equipo autónomo	85,00	255,00

Total CAPITULO 9	255,00
-------------------------	---------------

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS de Minas del Centro de España
COLEGIADO: GÓMEZ SERRA MIGUEL ANGEL Nº COLEGIADO: 3257
Nº DE VISADO: VO2021/00300 FECHA: 13/07/2021
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Capítulo 10. VARIOS

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>€/Ud.</u>	<u>TOTAL</u>
1 P.A.	Seguridad y Salud: Partida alzada de elementos de seguridad necesario para la ejecución de los trabajos a realizar descritos en el estudio básico de seguridad y salud así como su desarrollo y aplicación en el correspondiente plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista. Las medidas de protección estimadas incluirán en principio: señalizaciones, protecciones personales y protecciones colectivas. Plan de seguridad y salud incluido en la presente partida.	1.200,00	1.200,00
1 Ud.	Alquiler de grúa autoportante para elevación de equipos a azotea.	1.386,00	1.386,00
1 P.A.	Legalización de la instalación, incluso pago de tasas modelo 030 RITE, Tasas de EICI, certificados y tramitación del registro de la instalación.	2.750,00	2.750,00

Total CAPITULO 10	5.336,00
--------------------------	-----------------

RESUMEN PRESUPUESTO ANTEPROYECTO

<u>Capítulo 1. DESGUACES</u>	975,00
<u>Capítulo 2. UTC / CALDERA</u>	42.500,00
<u>Capítulo 3. REGULACIÓN Y CONTROL</u>	3.502,00
<u>Capítulo 4. TUBERÍA Y VALVULERÍA</u>	2.675,75
<u>Capítulo 5. CHIMENEAS</u>	978,00
<u>Capítulo 6. SISTEMAS CONTRAINCENDIO</u>	120,15
<u>Capítulo 7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS</u>	1.386,28
<u>Capítulo 8. INSTALACIÓN DE GAS</u>	382,46
<u>Capítulo 9. OBRA CIVIL</u>	255,00
<u>Capítulo 10. VARIOS</u>	5.336,00

Total PRESUPUESTO	58.110,64
--------------------------	------------------

ASCIENDE EL TOTAL DEL PRESUPUESTO A LA CANTIDAD DE:

Cincuenta y ocho mil ciento diez euros con sesenta y cuatro céntimos.

58.110,64 €

Observaciones:

Del importe del presente presupuesto quedan excluidos los siguientes términos:

Importe del 21% correspondiente al IVA

Madrid, junio de 2021



Miguel Angel Gómez Serra
Ingeniero de Minas
Colegiado nº3257CE

DOCUMENTO 5

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1.- Situación

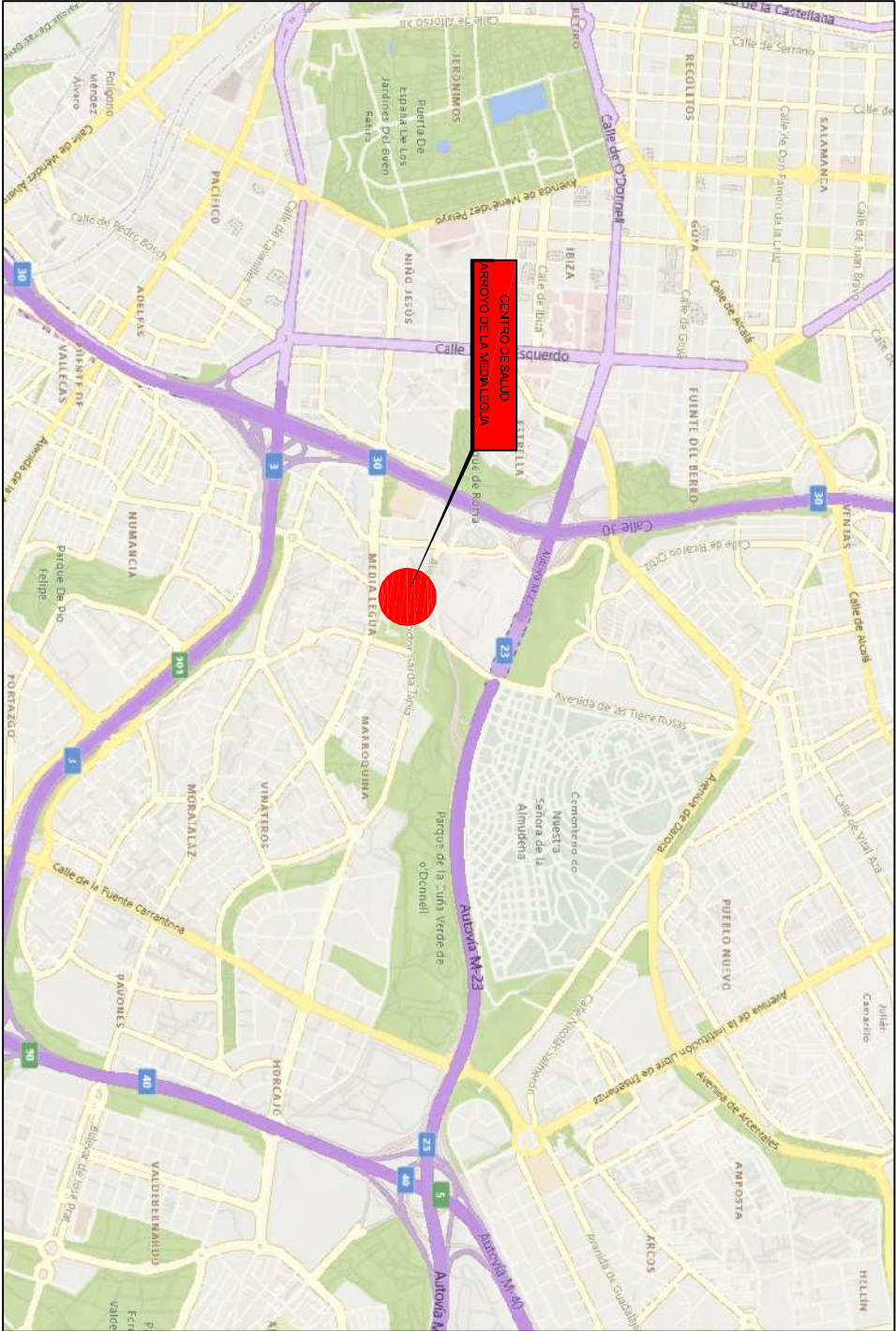
2.- Planta cubierta. Estado actual

3.- Planta nuevo equipo autónomo en cubierta

4.- Esquema hidráulico

COLEGIO

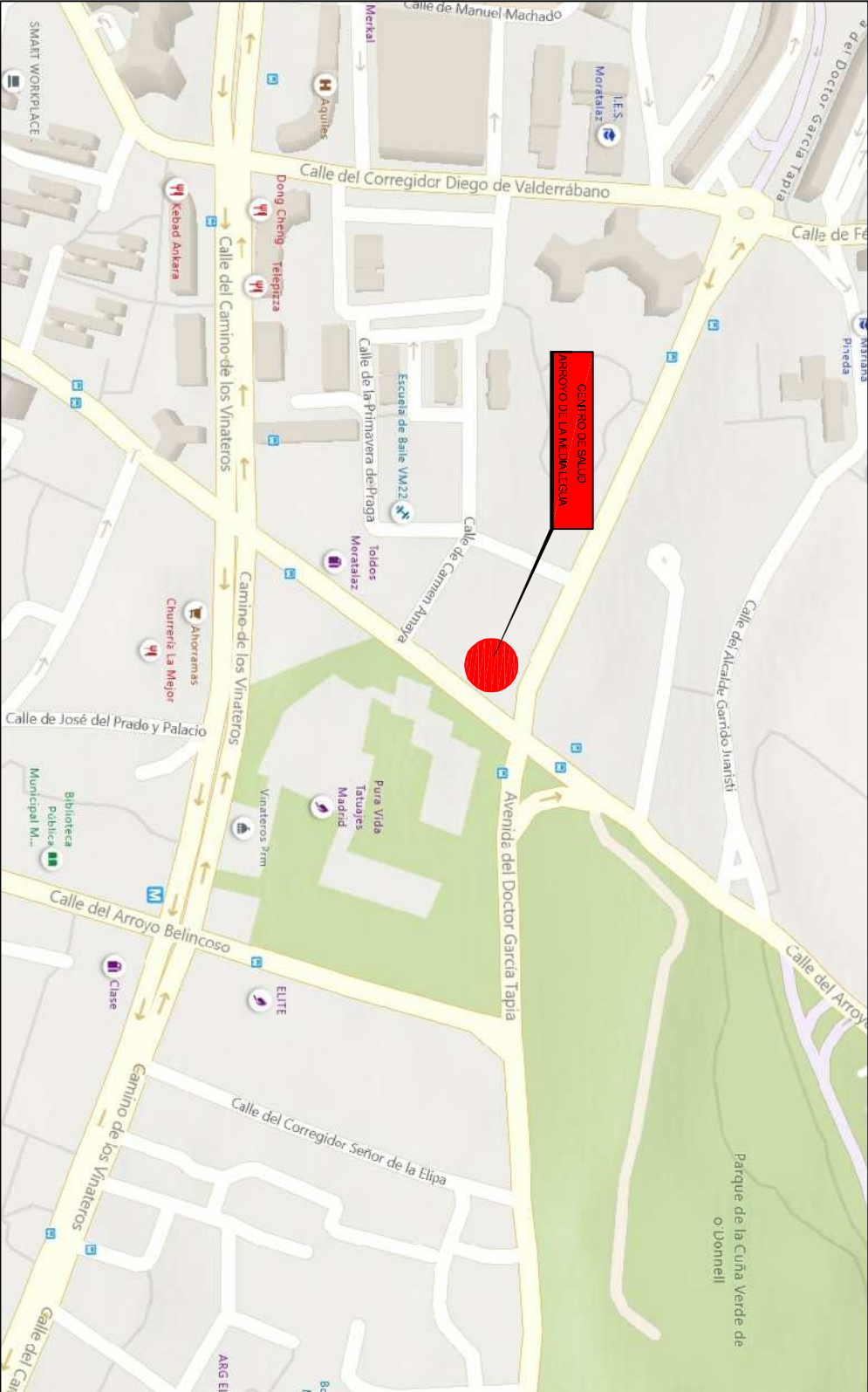
FECHA: 13/07/2021



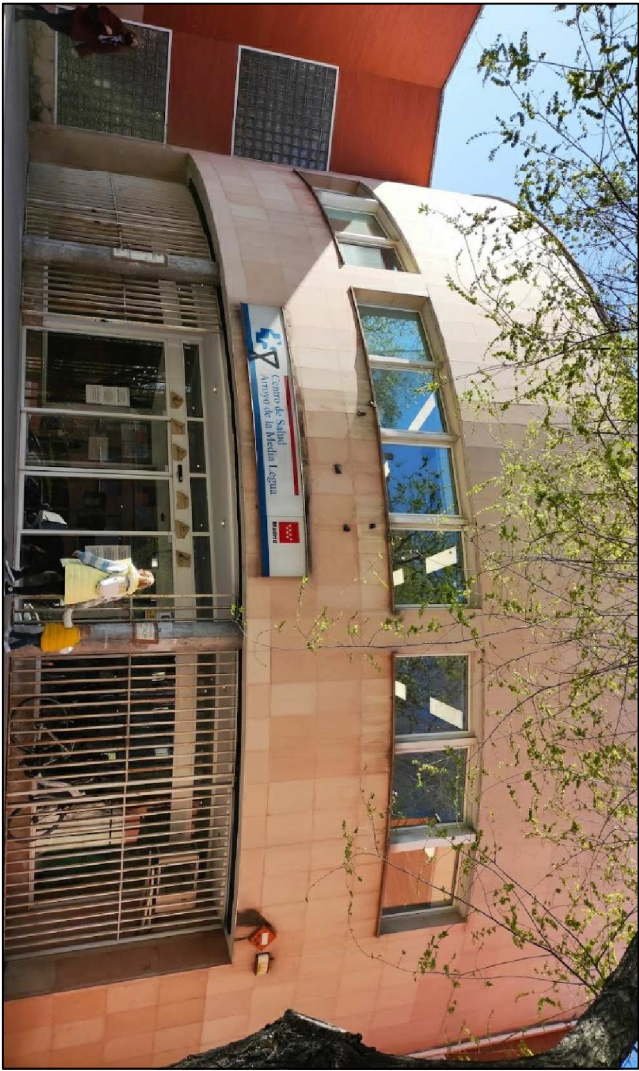
PLANO DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO CENTRO DE SALUD MECO



VISTA AÉREA DEL CENTRO DE SALUD MECO



PLANO DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO CENTRO DE SALUD MECO



FOTOGRAFÍA DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL CENTRO DE SALUD MECO

Gerencia Asistencial

de Atención Primaria

CENTRO DE SALUD

ARROYO DE LA MEDIA LEGUA

Arroyo de la Media Legua, 35 de Madrid

PROYECTO:

SUSTITUCIÓN DE EQUIPO AUTÓNOMO DE CUBIERTA

TÍTULO DEL PLANO:

SITUACIÓN

Nº DE PLANO:

01

FECHA:

AGOSTO 2020

ESCALA:

S / E

PROPIEDAD:

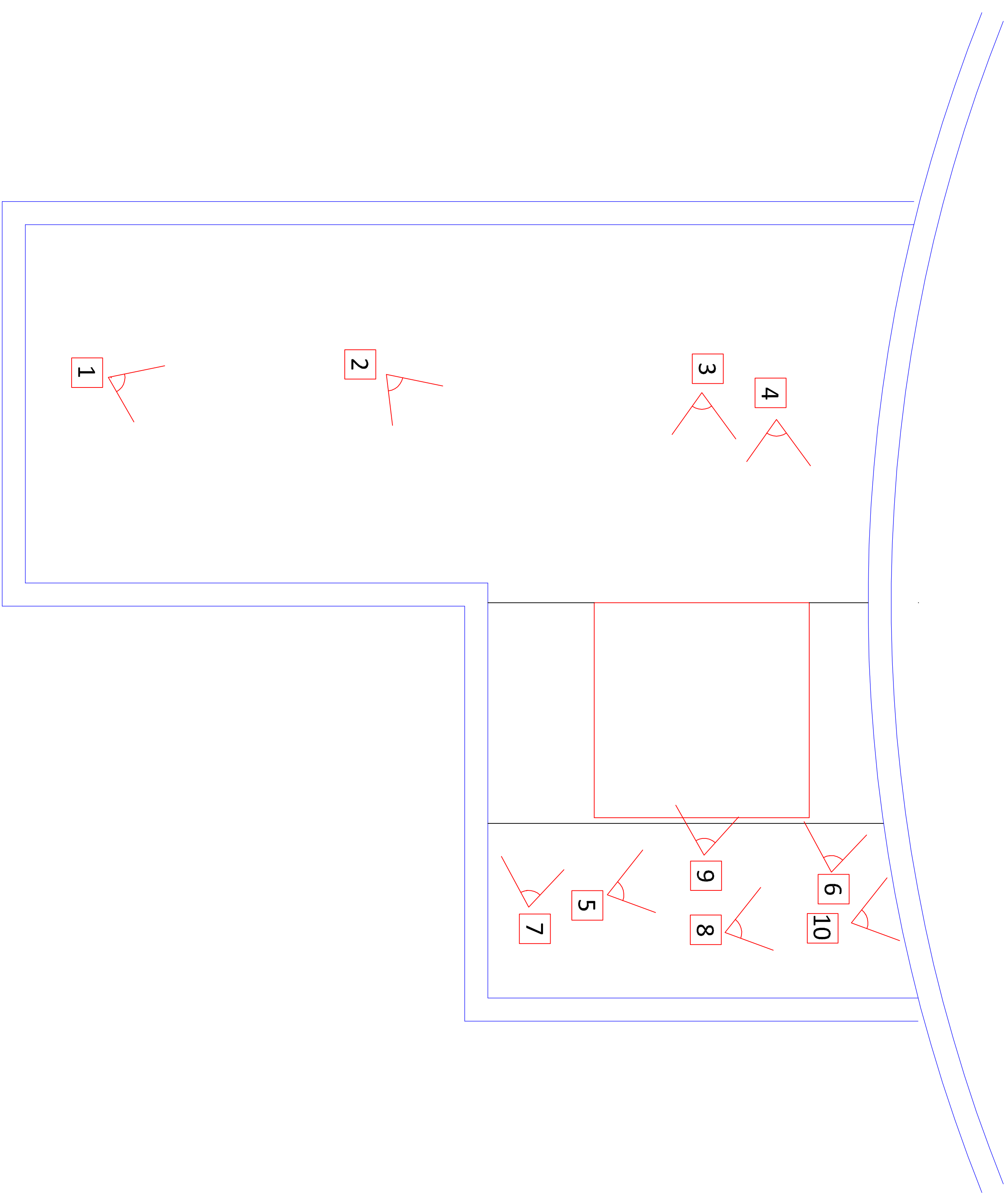
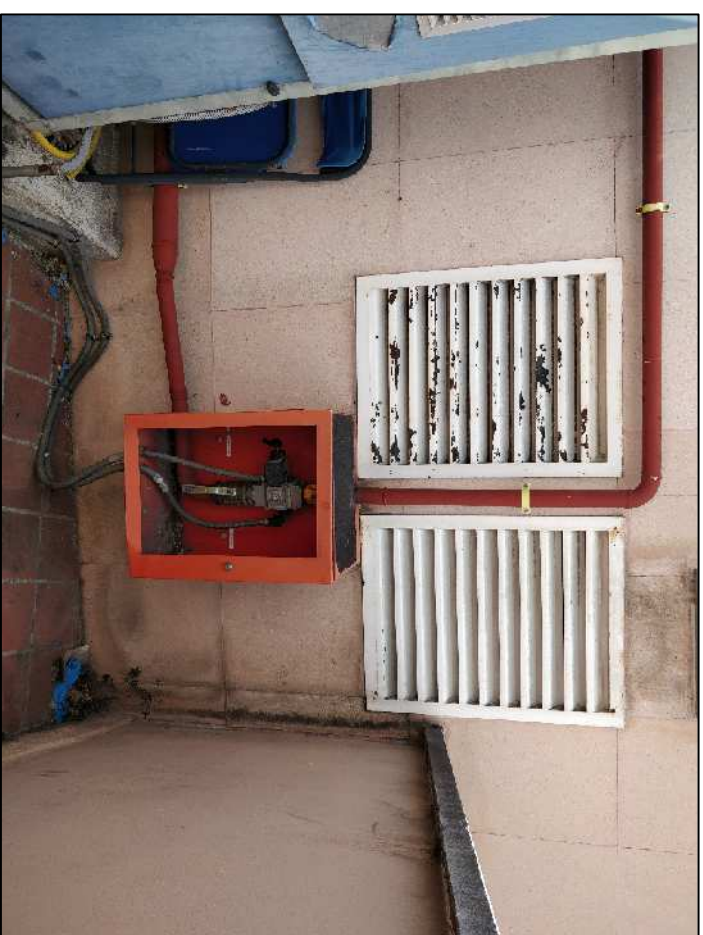
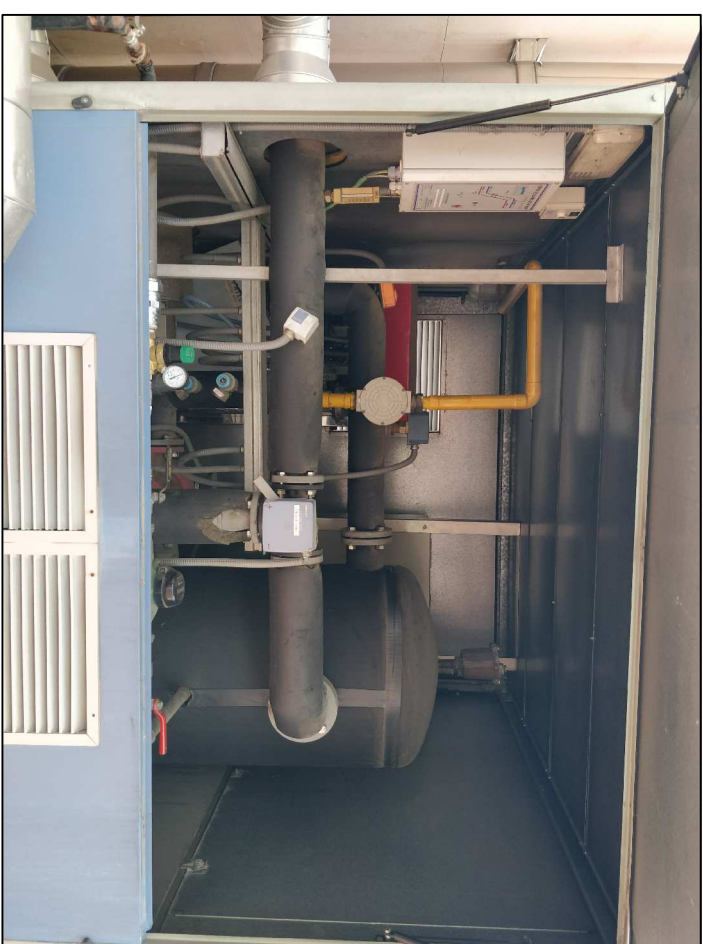
Plano 1 DE 4

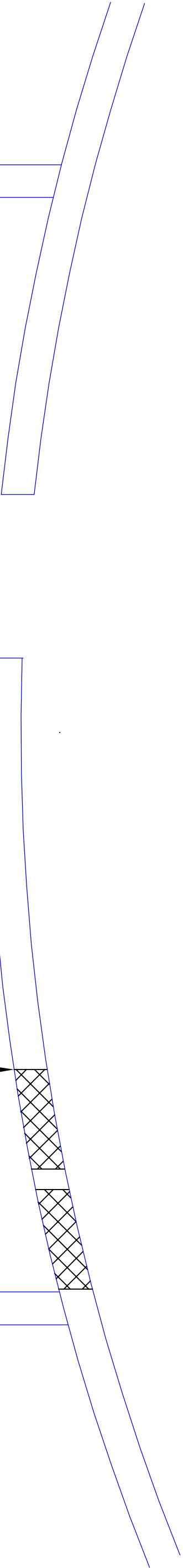
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

MIGUEL ÁNGEL GÓMEZ SERRA

REVISIÓN:

TECNICAS TERMICAS 2000





CUADRO DE CARACTERISTICAS


EQUIPO AUTONOMO / CALDERA		
Referencia	A	
Servicio.....	Calefacción	
Marca.....	REMEHA	
Modelo.....	GAS 310 E. P. 285	
Potencia Calorífica.....	279 kW (50/30°C)	
Presión de trabajo.....	7	
Rendimiento.....	109%	
Resistencia circuito hidráulico.....	250 mm.c.a.	
Capacidad de agua de la caldera.....	49 litros	
Dimensiones: BOX	Largo.....	3050 mm
	Ancho.....	1000 mm
	Alto.....	2000 mm
Peso caldera.....	364 kg.	
Conexiones entrada y salida de agua		
Conexión desagüe.....		
Toma de expansión.....		
Conexión solida de humos.....		
250 mm		

EQUIPO AUTÓNOMO / CALDERA

GRUPOS ELECTROBOMBA

VASOS DE EXPANSION



PROYECTO: <h1>SUSTITUCIÓN DE EQUIPO AUTÓNOMO DE CUBIERTA</h1>	
TÍTULO DEL PLANO: <h2>Esquema hidráulico</h2>	
FECHA: AGOSTO 2020	ESCALA: S/E
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: 	
PROPIEDAD: REVISIÓN	
TECNICAS TÈRMICAS 2000 MIGUEL ÀNGEL GÓMEZ SERRA	
N° DE PLANO <h1>04</h1> Plano _4 DE 4	

DOCUMENTO 6

HOMOLOGACIONES Y ANEXOS

6.1.- Marcados CE y homologaciones

VISADO ELECTRÓNICAMENTE	Nº DE VISADO: VO2021/00300 FECHA: 13/07/2021	COLEGIADO: GÓMEZ SERRA, MIGUEL ANGEL Nº COLEGIADO: 3257	 Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
-------------------------	---	--	--



Number	68217	Replaces	66955
Issued	08-06-2012	Scope	2009/142/EC 92/42/EEC
Report number	179613/3		
PIN	0063CL3613	Contract number	E 6520

EC TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

Kiwa hereby declares that the Condensing Boilers, types

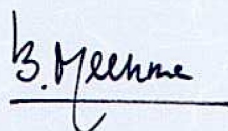
Remeha Gas 310 ECO PRO-285, 355, 430, 500, 575, 650
Remeha Gas 610 ECO PRO-570, 710, 860, 1000, 1150, 1300

Manufactured by **Remeha BV**
Apeldoorn, The Netherlands

meet the essential requirements as described in the
Directive 2009/142/EC relating to appliances burning gaseous fuels and the
Directive 92/42/EEC on efficiency requirements.

Appliance types : B23, B23P, C33(x), C53, C63(x), C83(x), C93(x)
Appliance categories : I2H, I2HS, I2L, I2E, I2Esi, I2E(R), I2ELL
Countries:

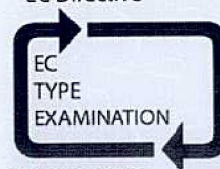
Austria	France	Lithuania	Slovenia
Belgium	Germany	Luxembourg	Spain
Bulgaria	Greece	Malta	Sweden
Croatia	Hungary	Netherlands, the	Switzerland
Cyprus	Iceland	Norway	Turkey
Czech Republic	Ireland	Poland	United Kingdom
Denmark	Italy	Portugal	
Estonia	Latvia	Romania	
Finland	Liechtenstein	Slovakia	



Bouke Meekma
Kiwa

kiwa
Approved

EC Directive



2009/142/EC
92/42/EEC

G A S T E C



Certificate

6.2.- Anexo Bombas de recirculación

Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Telefax
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2021-06-22 09:40:36.031
ID proyecto

Fecha 22.06.2021

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Denominación: Bomba estándar de alta eficiencia de rotor húmedo			
	1	Yonos MAXO 50/0,5-9 PN6/10	PG2	Consultar	Consultar
		<p>Bomba de alta eficiencia Yonos MAXO de Wilo con regulación electrónica.</p> <p>Bomba circuladora de rotor húmedo, provista de motor sincrónico resistente al bloqueo con tecnología ECM y regulación de potencia integrada para una regulación continua de la presión diferencial. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización.</p> <p>De serie con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modos de regulación preseleccionables para un ajuste óptimo de la carga $\Delta p-c$ (presión diferencial constante), $\Delta p-v$ (presión diferencial variable) - 3 velocidades ($n = \text{constante}$) - Indicación mediante LED para ajustar el valor de consigna y visualizar las indicaciones de fallo - Conexión eléctrica con el enchufe Wilo - Piloto de indicación de avería y contacto para la indicación general de avería <p>En el caso de bombas embridadas y ejecuciones embridadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución estándar para bombas DN 32 a DN 65: brida combinada PN 6/10 (brida PN 16 según EN 1092-2) para contrabridas PN 6 y PN 16 - Ejecución estándar para bombas DN 80 / DN 100: brida PN 6 (ejecución PN 16 según EN 1092-2) para contrabrida PN 6 <p>Datos de funcionamiento</p> <p>Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Caudal: 15,77 m³/h Altura de impulsión: 4,00 m Temperatura del fluido: -20...110 °C temperatura ambiente: -20...40 °C Presión máxima de trabajo: 10 bar Altura de entrada mínima a 50 °C: 5 m Altura de entrada mínima a 95 °C: 12 m Altura de entrada mínima a 110 °C: 18 m</p> <p>Datos del motor</p> <p>Índice de eficiencia energética (IEE): ≤ 0.2 Emisión de interferencias: EN 61800-3:2004+A1:2012/entorno residencial (C1) Resistencia a interferencias: EN 61800-3:2004+A1:2012/entorno industrial (C2) Alimentación eléctrica: 1~ 230V/50 Hz Consumo de potencia: 490 W Velocidad mínima: 950 1/min Velocidad máxima: 4100 1/min Tipo de protección del motor: IPX4D Prensaestopas: 2 x M20x1.5</p> <p>Materiales</p> <p>Carcasa de la bomba: 5.1301/EN-GJL-250 Rodete: PPS-GF40 Eje: 1.4028 Material del cojinete: Grafito de carbón</p>			



Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Telefax
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2021-06-22 09:40:36.031

ID proyecto

Fecha 22.06.2021

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
Dimensiones de instalación Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 50 , PN 6/10 Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 50, PN 6/10 Longitud entre roscas: 280 mm					
Información de pedidos Marca: Wilo Denominación del producto: Yonos MAXO 50/0,5-9 PN6/10 Peso neto aproximado: 14,2 kg Referencia: 2120650					

Precio total Consultar
Más 21% IVA Consultar
Precio total más IVA Consultar



COLEGIADO: GÓMEZ SERRA, MIGUEL ANGEL
Nº COLEGIADO: 3257

Nº DE VISADO: VO2021/00300
FECHA: 13/07/2021

VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Datos técnicos

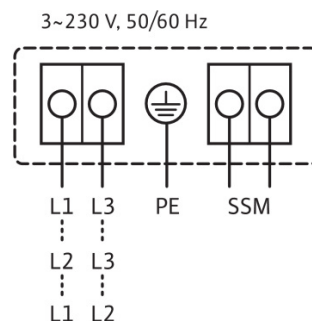
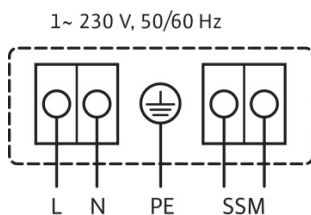
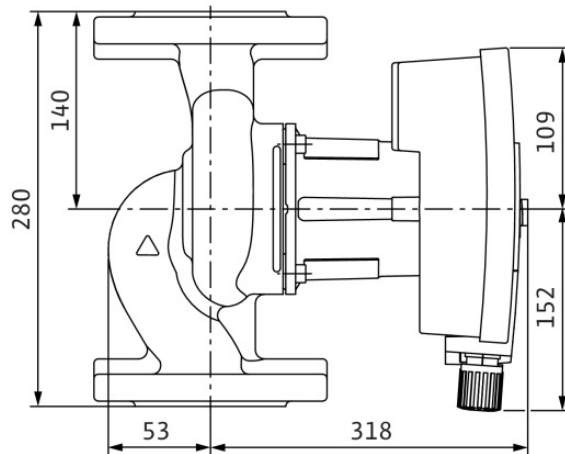
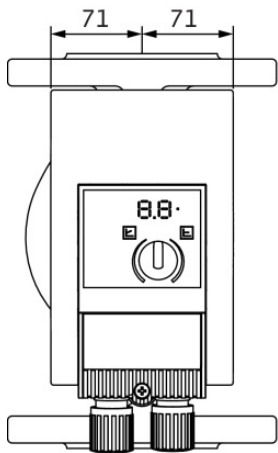
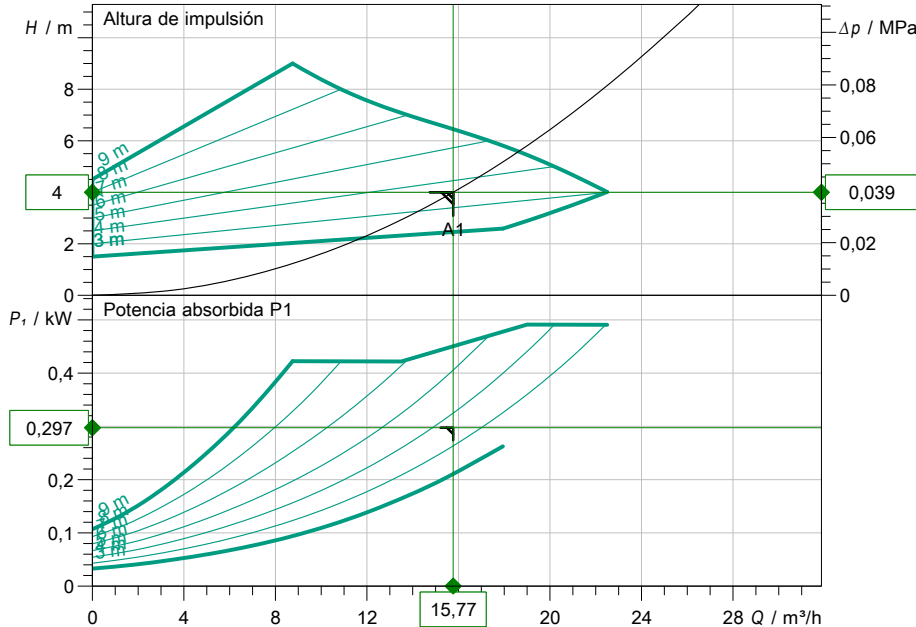
Bomba estándar de alta eficiencia de rotor húmedo Yonos MAXO 50/0,5-9 PN6/10

Nombre del proyecto Proyecto sin nombrar 2021-06-22 09:40:36.031

ID proyecto
Lugar de montaje
Número de posición de cliente

Fecha 22.06.2021

Diagrama característico



Datos proyectados

Caudal	15,77 m³/h
Altura	4,00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática	1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	15,77 m³/h
Altura	4,00 m
Potencia absorbida P1	0,30 kW

Datos de los productos

Bomba estándar de alta eficiencia de rotor húmedo
Yonos MAXO 50/0,5-9 PN6/10

Modo de funcionamiento	dp-v
Presión máxima de trabajo	1 MPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110 °C	5 / 12 / 18

Datos del motor

Tipo de motor	Motor EC
Índice de eficiencia energética	
Alimentación eléctrica	1~230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+/-10 %
Velocidad máx.	
Potencia absorbida P1	0,49 kW
Intensidad absorbida	2,15 A
Grado de protección	IPX4D
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	Protección interna contra
Compatibilidad electromagnética	
Emitted interference	EN 61800-3:2004+A1:20
Interference resistance	EN 61800-3:2004+A1:20
Prensaestopas	

Medidas de acoplamiento

Conexión de tubería del lado de aspiración	DN 50, PN 6/10
Conexión de tubería del lado de impulsión	DN 50, PN 6/10
Longitud	280 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1301/EN-GJL-250
Rodete	PPS-GF40
Eje	1.4028
Material del cojinete	Grafito de carbón

Información de pedido

Peso aprox.	14,2 kg
Referencia	2120650

6.3.- Anexo Box Remeha

VISADO ELECTRÓNICAMENTE	Nº DE VISADO: VO2021/00300 FECHA: 13/07/2021	COLEGIADO: GÓMEZ SERRA, MIGUEL ANGEL Nº COLEGIADO: 3257	 Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
-------------------------	---	--	--

Sistemas Energéticos Prefabricados

**UNIDADES TÉRMICAS DE
CONDENSACIÓN PARA EXTERIORES
SERIE**

COMPACT 310



REMEHA

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las unidades térmicas de condensación para exteriores con calderas Gas 310 Eco Pro (en adelante Compact 310) son equipos autónomos de generación de calor (según UNE 60.601) siendo una solución compacta de producción calorífica.

Se trata de un módulo ligero y compacto que permite una instalación rápida y sencilla, así como la realización de las labores de mantenimiento desde el exterior de una forma fácil y segura.

Para la construcción del Compact 310 se han utilizado materiales altamente resistentes a las inclemencias del tiempo, permitiendo su instalación en el exterior (cubiertas, azoteas, etc.).

Todos los paneles (laterales, posterior, delantero, suelo y techo) tienen un comportamiento ante el fuego tipo M0.

El Eco-Box 310 se suministra totalmente montado, con la instalación hidráulica integrada y con la instalación eléctrica cableada, preparada para ser conectada a la instalación de distribución de calefacción y ponerse en funcionamiento

Las reducidas dimensiones del Compact 310, facilitan no sólo el transporte, sino que aseguran su instalación incluso en los lugares más angostos, reduciendo las obras de demolición que serían necesarias en otros casos.

Otra de las ventajas del Compact 310 es que al poder ser instalado en el exterior, el local destinado a sala de calderas puede ser aprovechado para otros usos, además de ahorrarse todo el coste de re-estructuración en el caso de salas de calderas antiguas y que han de ser actualizadas para cumplir la normativa vigente.

2. EQUIPOS QUE COMPONEN EL COMPACT 310

2.1 Caldera de condensación

Las calderas REMEHA Gas 310 Eco Pro son calderas de pie de condensación, cuyas características principales son:

- Cuerpo de caldera de aluminio fundido.
- Quemador de pre mezcla situado en el interior del intercambiador de calor.
- Cuadro de mandos incorporado.
- El rendimiento anual, según la norma DIN 4702, puede alcanzar el 109 % sobre el PCI, permitiendo una importante reducción de emisión de CO₂
- Emisión de óxidos de nitrógeno (NO_x) extremadamente reducidos: 34 mg/Kwh (20 ppm).
- Intercambiador de aluminio.
- Técnica de combustión premix con mezcla previa de gas y aire.
- Temperatura de retorno mínima.
- Mando por microprocesador Remeha "Confort Master" para una producción de calor segura, comunicando a distancia de forma visual los diversos parámetros.
- Fácil acceso por todo el frente y laterales.
- Posibilidad de funcionar en versión de tiro forzado.
- Regulación de carga según selección modular (100% - 20%) o de doble etapa.
- Importante reducción del consumo eléctrico.
- Caldera suministrada completamente montada y previamente reglada.
- Posibilidad de instalación a izquierdas o derechas.
- Funcionamiento extremadamente silencioso.
- Presión de agua en servicio: Mínimo 0,8 bar y Máximo:6 bar
- Temperatura máxima de uso: 110 °C (Seguridad) Regulable 20 - 95 °C
- Emisión media NO_x (O₂=0%): 20 ppm
- Tensión de alimentación: 230v, 50 Hz
- Disponible 5 modelos: Gas 310-5 (282Kw), Gas 310-6 (352Kw), Gas 310-7 (427Kw), Gas 310-8 (499Kw), Gas 310-9 (573Kw)



2.2 Instalación Hidráulica



El Compact 310 está dotado de un sistema de distribución hidráulico con botella de equilibrado (Opcional).

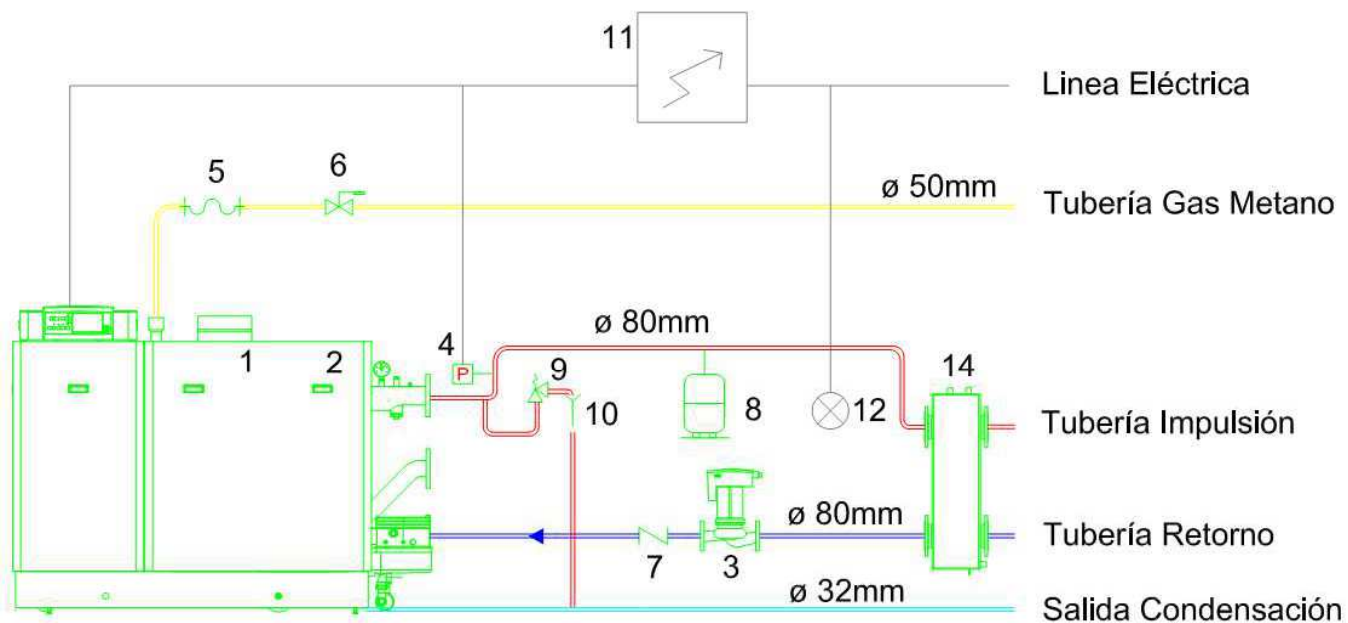
Las conexiones de las tuberías están aisladas con material flexible de alta calidad.

Gracias al acabado del aislante que incluye un sustrato de Armaflex, el sistema de aislamiento de la instalación hidráulica es extremadamente resistente a la corrosión.

Para responder a cualquier tipo de necesidad en la instalación, es posible definir la disposición de conexionado hidráulico en el lado derecho o izquierdo para la conexión hidráulica, de gas y para la evacuación de los condensados.

- Colector de impulsión y retorno dimensionado con Δt 20K, pintados y barnizados en color rojo/azul y aislados
- Bomba circuladora en el primario:
 - ✓ Yonos MAXO 50/0,5-9 ó similar para Eco-Box 310-282 Kw
 - ✓ Yonos MAXO 50/0,5-9 ó similar para Eco-Box 310-352 Kw
 - ✓ Yonos MAXO 50/0,5-9 ó similar para Eco-Box 310-427 Kw
 - ✓ Yonos MAXO 50/0,5-9 ó similar para Eco-Box 310-499 Kw
 - ✓ Yonos MAXO 50/0,5-9 ó similar para Eco-Box 310-573 Kw
- Componentes seguridad y control
 - ✓ Válvula de seguridad tarada a 3,5 bar
 - ✓ Vaso de expansión de 8 litros
 - ✓ Presostato de seguridad (presión máxima de ejercicio de 1-5 bar)
 - ✓ Picaje para sonda de control
- Componentes de alimentación Gas
 - ✓ Colector de gas pintado en amarillo
 - ✓ válvula de corte interna (además de una de corte de gas por cada caldera)

2.2 Instalación Hidráulica (continuación)



1	Generador de calor REMEHA Gas 310-9 Eco
2	Controlador de temperatura automático (Opcional)
3	Bomba Yonos MAXO 50/0,5-9
4	Presostato seguridad 1-5bar
5	Acoplamiento antivibración para gas metano 50mm
6	Válvula de bola 50mm para gas metano
7	Válvula antiretorno 80mm
8	Vaso de expansión de capacidad 8 litros
9	Vál. de seguridad 20/25mmx25mm regulada a 5.4bar
10	Embudo de salida 25mm
11	Cuadro eléctrico de mandos incluido toma Shucko
12	Luz interna de iluminación 60w
13	Luz emergencia
14	Botella de equilibrado (opcional)

2.3. Instalación Eléctrica



El Compact 310 está dotado de la instalación eléctrica así como del cableado.

La instalación está realizada con cables de doble aislante o con conductores entubados en material plástico ignífugo.

La protección interna de los elementos de la instalación eléctrica, corresponde a un tipo IP44, y los elementos de la parte externa del modulo compacto tales como la centralita, luces de señalización, caja de interruptores general y cajas de derivación tienen una protección tipo IP65.

El cuadro eléctrico, el cableado con interruptor diferencial general de alta sensibilidad y los interruptores secundarios nos aseguran un alto nivel de seguridad.

La instalación de iluminación es completamente estanca e ignífuga para garantizar una luminosidad suficiente en cualquier situación.

Todas las señales podrán derivarse de forma remota de tal modo que se puedan controlar externamente (marcha/paro, sonda exterior y señales ópticas)

El relé auxiliar para el control de las señales de bomba va con alimentación a 230V y toma de tierra.

Todos los dispositivos eléctricos de la instalación están conforme a normativa vigente.

2.4 Salida de Humos

Conducto de expulsión de simple pared en acero Inoxidable AISI 316 de Ø 250 mm.

2.5 Sistema de Ventilación

El Compact 310 viene equipado con las siguientes tomas de aire:

- Rejilla de aireación en aluminio barnizado gris oscuro dimensionada según R.D. 1027/2007 y UNE 60.601

2.6 Modulo Contenedor

El Compact 310 se completa con un módulo contenedor en conformidad con las normas vigentes y cuyas características principales son:



- Paneles barnizados en gris claro/oscuro que garantiza una óptima resistencia a la corrosión incluso en ambientes marinos



- Panel interior en lámina galvanizada.



- Panel exterior en chapa de acero prelacada y barnizada de color gris claro.
- Tuberías internas de impulsión y retorno barnizadas y aisladas

- Aislamiento interno de los paneles con lana de roca incombustible clase A1 (DIN 4102), incombustible clase 0 (ISO-DIS 1182.2) y EUROCLASE A1 en todos los paneles



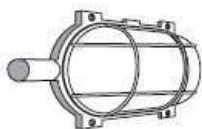
- Rejilla de aireación en aluminio.

- Rejilla interna tipo red.

- Base de acero estructural en caliente, con tratamiento anticorrosión (barnizado en gris oscuro) y de 100mm de altura con agujeros para levantar la estructura.

- Techo en chapa de acero prelacada barnizada en gris oscuro

- Lámpara de pared IP 60 para intervenciones en condiciones de oscuridad

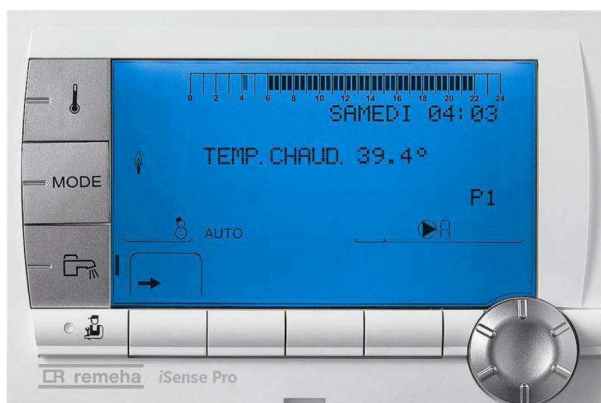


- Alojamiento para la documentación

3. REGULACIÓN (opcional)

El sistema de control Remeha para calderas de condensación está diseñado para que la instalación de calefacción funcione de forma óptima con el máximo nivel de confort y el mínimo consumo energético.

El regulador es idóneo para el control de la secuencia de hasta ocho calderas de pequeña, mediana y gran potencia. Así mismo puede controlar calderas individuales, realizando la regulación en función de la temperatura exterior, según las programaciones horarias deseadas por el usuario.

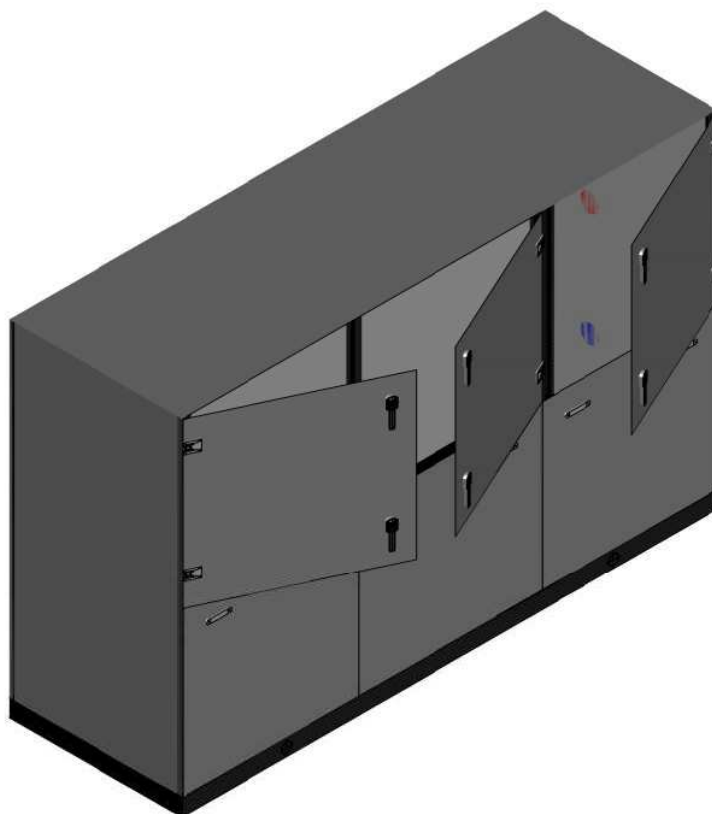


El sistema de Remeha , utiliza el protocolo de comunicaciones OpenTherm, de las propias calderas, para enviar información bidireccionalmente. De este modo el sistema en todo momento conoce la demanda energética existente en la instalación y reacciona controlando la potencia y temperatura de las calderas, las cuales al dispones de sus propios sensores también optimizan su funcionamiento para ajustar al máximo su rendimiento y eficiencia.

El sistema de control se entrega al usuario preprogramado de acuerdo a la instalación donde se ubica. La mayoría de los ajustes se configuran sólo una vez durante la puesta en marcha por personal técnico.

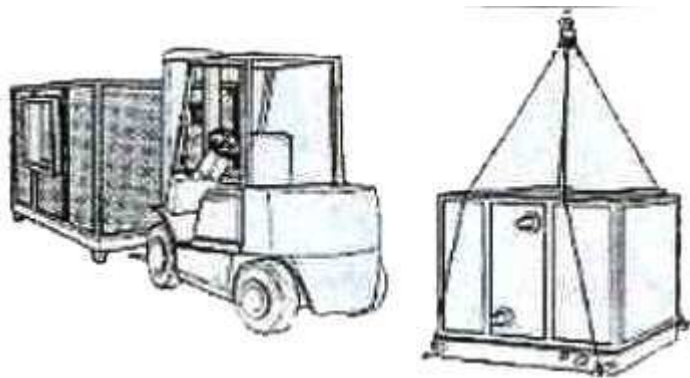
Los usuarios, tan sólo deberán efectuar los ajustes que necesiten para sus necesidades de confort.

4. DIMENSIONES



		Eco-Box 310 de 282 Kw	Eco-Box 310 de 352 Kw	Eco-Box 310 de 427 Kw	Eco-Box 310 de 499 Kw	Eco-Box 310 de 573 Kw
(LxPxH)	mm	3100 x 1000 x 2000				
Peso en vacío	Kg	855	905	955	1100	1155
Peso en ejercicio	Kg	915	975	1195	1255	1315
Presión residual	mbar	0,3	0,3	0,5	0,35	0,15

5. MANIPULACIÓN Y DESCARGA



5.1 Manipulación

Se deberá observar un particular cuidado durante la operación de carga, descarga y transporte. La unidad Compact está equipada con pies de apoyo que nos permiten la introducción de palas para su elevación por medio de carretillas o toros elevadores de cualquier clase, así como eslingas o cuerdas elevadoras especiales.

Las unidades Compact que no disponen de pies de apoyo, están provistas de unos agujeros en las secciones de la base para introducir y fijar los ganchos, tubos o elementos que permitan su elevación mediante la utilización de grúas.

Bajo ninguna circunstancia aconsejamos que dejen suspendida en el aire la unidad Compact durante lapsos de tiempo extremadamente largos

Durante la manipulación y traslado mediante toro elevador, deberemos prestar especial cuidado a movernos en baja velocidad así como a los posibles obstáculos o desniveles que podamos encontrar en el piso. Si el traslado se efectúa sobre suelo nivelado, deberemos prestar atención a los movimientos bruscos que puedan desestabilizar la unidad Eco-Box

Durante el proceso de carga y descarga de las diversas secciones prestaremos atención a no utilizar las partes "sobresalientes" como asideros o ayudas para su traslado, evitando así eventuales daños a componentes tanto externos como internos del Compact.

Para reducir el riesgo de daños se recomienda poner una protección cuando utilicemos cuerdas o cinturones especiales de elevación

5.2 Desembalaje

Durante el desembalaje del Compact 310 aconsejamos que se utilicen protecciones adecuadas (guantes, gafas, ect.).

Asimismo se aconseja que los productos desechables derivados del embalaje sean recogidos por empresas especializadas en el reciclado de las mismas

6. CONDICIONES DE VENTA

6.1 Suministro

El suministro comprende los siguientes conceptos:

- Suministro de los equipos.
- Para la puesta en marcha del Compact 310 se exigirá la terminación de las instalaciones hidráulica, combustible e interconexión eléctrico (incluso estará disponible combustible y agua para el correcto funcionamiento).
- Toda demora o trabajo especial o adicional no imputable a Remeha se facturará aparte.

6.2 Límites del alcance

Quedan fuera de los límites de suministro expresamente los siguientes conceptos:

- Adecuación de la zona donde se instalará el Compact 310
- Descarga, izado y colocación del Compact 310 en su emplazamiento.
- Diseño y ejecución de las instalaciones hidráulica, eléctrica y de combustible externa a los límites del Compact 310 y su interconexión con las instalaciones existentes.
- Cualquiera otro concepto que no guarde relación con el Compact 310, ya sea a nivel de documentación, pruebas o certificados.

6.3 Garantía

Los productos Remeha están realizados con materiales de primera calidad y garantizamos que el producto se encuentra libre de defectos.

Remeha se remite a nuestras condiciones Generales de venta expuestas en las listas de precios oficial.

6.4 Forma de pago

Se establece como forma de pago la siguiente:

- 50% a la confirmación del pedido.
- 50% disposición mercancía.

Una vez efectuado el contrato de compra por parte del Cliente; Remeha se reserva el derecho a reclamar lo siguiente:

- Todos los gastos derivados de cualquier modificación del producto propuestos por el cliente.
- El pago de una cantidad correspondiente al 40% del importe de la operación, ante la anulación del contrato de compra del producto, en concepto de subsanación de los perjuicios ocasionados ya que se trata de un producto fabricado a medida

6.5 Puesta a disposición del producto

En el supuesto de que la descarga, del Compact 310, deba efectuarse en nuestros almacenes por causas no imputables a Remeha, se facturarán los portes y, pasados treinta (30) días desde la recepción del mismo, se procederá a la emisión de la factura correspondiente.

6.6 Condiciones Generales de Venta

El Comprador reconoce y acepta al firmar el pedido, nuestras condiciones Generales de venta expuestas en la lista de precios oficial.

La mercancía será de nuestra propiedad hasta el pago total de la misma