Ayuntamiento de **Tudela**

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"

Unión Europea

INGENIERIA DE INSTALACIONES

EXPEDIENTE: CAL01/2018

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
001/154
VISADO DOCUMENTAL

PROYECTO

REFORMA SALA DE CALDERAS *con CAMBIO DE COMBUSTIBLE de GASOLEO a GAS NATURAL* EN LA REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" EN C/ AVENIDA MERINDADES, Nº21 (NAVARRA)

PROMOTOR :

M.I AYUNTAMIENTO DE TUDELA
NIF.: P-3123200B
TUDELA (NAVARRA)

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
002/154
VISADO DOCUMENTAL

CAPITULO 1:

MEMORIA TECNICA

ÍNDICE

1. – DATOS IDENTIFICATIVOS. ---------- 0

1.1. – DATOS DE LA INSTALACIÓN ---------- 0

1.2. – TITULAR. ---------- 0

2. – ANTECEDENTES. ---------- 1

2.1. – OBJETO DEL PROYECTO. ---------- 1

2.2. – LEGISLACIÓN APLICABLE EN VIGOR. ---------- 2

2.2.1. – INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. ---------- 2

2.2.2. – INSTALACIÓN DE GAS. ---------- 2

2.2.3. – OTRAS DISPOSICIONES. ---------- 2

2.3. – DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO. ---------- 3

2.3.1. – USOS Y HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO ---------- 4

3. – DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. ---------- 5

3.1.1. – INSTALACIÓN EXISTENTE. ---------- 5

3.1.2. – SISTEMA DE CALEFACCIÓN. ---------- 6

4. – JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DEMANDA ENERGETICA. ---------- 9

5. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. - 10

5.1. – CALIDAD TÉRMICA. CONDICIONES DE DISEÑO. ---------- 10

5.2. – CALIDAD DEL AIRE. CLASIFICACIÓN AIRE INTERIOR (IDA), CLASIFICACIÓN CALIDAD DEL AIRE (ODA), CLASIFICACIÓN AIRE DE EXTRACCIÓN (AE). ---------- 11

5.3. – EXIGENCIA DE HIGIENE. JUSTIFICACIÓN RD 865/2003. ---------- 11

5.3.1. – APERTURAS DE SERVICO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE ---------- 13

5.4. – EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. JUSTIFICACIÓN. ---------- 13

6. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. 1

6.1. – GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO ---------- 14

6.1.1. – GENERACIÓN DE CALOR ---------- 14

6.1.1.1. GENERACIÓN DE FRÍO. ---------- 15

6.1.2. – REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. ---------- 15

6.1.2.1. AISLAMIENTO TÉRMICO TUBERÍAS. ---------- 15

6.1.2.2. PÉRDIDA DE CALOR EN TUBERÍAS ---------- 16

6.1.2.3. AISLAMIENTO TÉRMICO DE CONDUCTOS. ---------- 16

6.1.2.4. ESTANQUEIDAD DE CONDUCTOS. DETERMINACIÓN DE LA CLASE. ---------- 16

6.1.3. – CONTROL. ---------- 17

6.1.3.1. JUSTIFICACIÓN DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL, FUNCIONES Y COMPONENTES. ---------- 17

6.1.4. – JUSTIFICACIÓN DE CONTROL DE CONSUMO. ---------- 17

6.1.5. – RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA. ---------- 17

6.1.6. – APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES. JUSTIFICACIÓN DB HE4 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA. ---------- 17

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
003/154
VISADO DOCUMENTAL

6.1.7. – LIMITACIÓN DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL. JUSTIFICACIÓN. ---------- 17

6.1.8. – LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA. ---------- 18

6.1.9. – JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y ACS ELEGIDO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. ---------- 18

6.1.10. – PARA S > 1.000M2 COMPARAR EL SISTEMA SELECCIONADO CON OTROS ALTERNATIVOS. ---------- 18

7. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD. ---------- 19

7.1. – GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO. ---------- 19

7.1.1. – CONDICIONES GENERALES. ---------- 19

7.1.2. – SALA DE MÁQUINAS. ---------- 19

7.1.3. – CARACTERÍSTICAS COMUNES. ---------- 19

7.1.3.1. SALAS DE MÁQUINAS CON GENERADORES DE CALOR A GAS (EMPLAZAMIENTO DE LA SALA, SUPERFICIE DÉBIL ROTURA, VENTILACIÓN, DETECCIÓN DE GAS). ---------- 20

7.1.3.2. SALAS DE MÁQUINAS DE RIESGO ALGO. SITUACIÓN DEL CUADRO ELÉCTRICO O INTERRUPTORES ELÉCTRICOS. 22

7.1.3.3. DIMENSIONADO DE LA SALA DE MÁQUINAS. ---------- 22

7.1.3.4. VENTILACIÓN DE LA SALA DE MÁQUINAS ---------- 22

7.1.3.5. CHIMENEAS. DISEÑO Y DIMENSIONADO. ---------- 23

7.2. – REDES DE TUBERÍAS. ---------- 23

7.2.1. – CÁLCULO DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN. ---------- 23

7.2.2. – DIÁMETRO DE VACIADO. ---------- 23

7.2.3. – CÁLCULO DISPOSITIVO DE EXPANSIÓN (ANEXO). ---------- 23

7.2.4. – DILATACIÓN. ---------- 24

7.2.5. – FILTRACIÓN ---------- 24

7.2.6. – REDES DE CONDUCTOS. CARACTERÍSTICAS Y VELOCIDAD DE DISEÑO. ---------- 24

7.2.7. – PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. JUSTIFICACIÓN. SALA DE MÁQUINAS Y SECTORIZACIÓN. ---------- 24

7.2.8. – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN. ---------- 24

7.2.8.1. SUPERFICIES CALIENTES. ---------- 24

7.2.8.2. PARTES MÓVILES. ---------- 25

7.2.8.3. ACCESIBILIDAD. ---------- 25

7.2.8.4. SEÑALIZACIÓN. ---------- 25

7.2.8.5. MEDICIÓN. ---------- 25

8. – DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS. ---------- 26

9. – INSTALACION ELECTRICA. DESCRIPCION. ---------- 28

10. – CONCLUSIÓN. ---------- 29

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 00569

FECHA: 23/03/2018

004/154

VISADO DOCUMENTAL

1. – DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.1. – DATOS DE LA INSTALACIÓN

Reforma de la SALA DE CALDERAS con cambio de combustible de gasóleo a gas natural en el Complejo polideportivo ciudad de Tudela, en Tudela – Navarra-

Este Centro está ubicado en el Avenida Merindades, 21 de Tudela C.P. 31500

1.2. – TITULAR.

El titular de las instalaciones objeto de este proyecto es **M.I AYUNTAMIENTO DE TUDELA**, con C.I.F. **P-3123200B**, y domicilio social en **Plz. Vieja, nº1 de Tudela**, con C.P. 31592.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
005/154
VISADO DOCUMENTAL

2. – ANTECEDENTES.

El Complejo polideportivo "Ciudad de Tudela" dispone en Planta Baja de un recinto dedicado a Sala de Calderas que se utiliza para dar servicio de Calefacción y ACS. La producción de calor se realiza mediante un grupo térmico:

- Caldera ROCA de 120Kw con quemador ROCA B48A2.2

2.1. – OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es definir y dimensionar la reforma de la instalación de Calefacción y Agua Caliente Sanitaria (ACS) con cambio de combustible de gasóleo a gas natural a realizar en:

Complejo polideportivo "Ciudad de Tudela"
Avenida Merindades, nº21
31500 Tudela (Navarra).

El motivo de la reforma en la sala de calderas es el cambio de las calderas existentes, alimentadas de combustible líquido "Gasóleo C" por otras que utilizarán como combustible el Gas Natural.

Principalmente, las modificaciones a realizar serán: el cambio de combustible, la reforma y acondicionamiento de la sala de calderas a la normativa vigente, así como la instalación y conexionado del nuevo generador de calor (caldera) a las tuberías de distribución (circuitos) existentes en el interior de la sala.

No se incluirán en ningún caso justificaciones relativas a instalaciones de cualquier otro tipo, excepción hecha de la instalación eléctrica en la sala y a la protección contra incendios en la misma.

Los objetivos que se persiguen con la reforma son:

- Adecuar las instalaciones, en la medida de lo posible, a la reglamentación vigente.
- Mejorar las condiciones de los servicios de calefacción y ACS.
- Mejorar los rendimientos, con el consiguiente ahorro energético.
- Disminuir la emisión de contaminantes.

En cumplimiento del Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se redacta el Estudio de Básico de Seguridad y Salud, que se adjunta en el **Anexo IV**.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
006/154
VISADO DOCUMENTAL

2.2. – LEGISLACIÓN APLICABLE EN VIGOR.

En su realización, se han empleado las siguientes Normas y Reglamentos:

2.2.1. – INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas (IT) (BOE num. 207, de 29 de Agosto de 2007).

- 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. (BOE NUM.89, DE 13 DE Abril de 2.013)

- Normas UNE-100.

2.2.2. – INSTALACIÓN DE GAS.

- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (R.D. 919/2006 de 28 de Julio).

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE» núm. 31, de 5 de febrero de 2009).

- Normas Técnicas Particulares de la compañía distribuidora

- Normas UNE correspondientes, principalmente la 60-601.

2.2.3. – OTRAS DISPOSICIONES.

- Reglamento Electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto) e Instrucciones técnicas complementarias ITC. (BOE num. 224, de 18 de Septiembre de 2002).

- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre)

- Real decreto 314/2006 de 17 de Marzo, por el que se aprueba al Código Técnico de la Edificación y sus exigencias básicas.

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE num. 254, de 23 de octubre de 2007).

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
007/154
VISADO DOCUMENTAL

- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE num. 304, de 20 de diciembre de 2007).

- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE/IGN-IFF-IFC-ICC-ICR-ISH-ISD-IEB.

NOTA: Para lo no explícitamente indicado en la presente Memoria y la documentación adjunta que compone este Proyecto, habrán de tenerse en cuenta los Reglamentos, Normas y Decretos indicados, así como los que no habiéndose enumerado estuvieran relacionados con elementos integrantes del mismo.

2.3. – DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

El edificio objeto de Proyecto forman un único edifico, situado en el Avenida Merindades, nº21 de Tudela

Hall de entrada	**interior**	**exterior**
Hall publico 89,65 m²		
Bar-Cafetería 22,85 m²		
Cocina	6,85 m²	
Almacén bar	6,40 m²	
Terraza cafetería	71,00 m²	
Nueva zona de césped	1.360,00 m²	
Hall equipos	22,85 m2	
Subtotal útil Hall entrada 148,65 m²	**1.431,00 m²**	

Zona de Vestuarios

Aseos hombres accesibles públicos	13,83 m²
Aseos señoras accesibles públicos	14,59 m²
Conserjería	10,26 m²
Almacén conserjería	6,13 m²
Vestuario equipos 1	64,46 m²
Vestuario árbitros	20,65 m²
Vestuario equipos 2	74,86 m²
Túnel de Vestuarios	18,07 m²
Cuarto limpieza	5,50 m²
Sala Dopaje-Botiquín	9,75 m²
Sala primeros auxilios y atención médica	13,25 m²
Almacén general	22,43 m²
Pasillo	6,54 m²

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
008/154
VISADO DOCUMENTAL

Sala de Prensa	31,36 m²
Aseos hombres	8,42 m²
Aseos señoras	8,42 m²

Subtotal útil Zona de Vestuarios 328,52 m²

Sala Vip-gimnasio	69,90 m²

Nueva Sala grupo presion y grupo electrogeno 33,40 m²

Sala TV en entreplanta 29,68 m²

T0TAL SUPERFICIE UTIL ACTUACION 610,15 M2 1.431,00 m2

Superficies Construidas zonas de actuación

Superficie construida hall de entrada, sala vip	224,99 m²
Superficie construida zona de vestuarios	375,50 m²
Superficie construida nueva Sala grupo presión	36,18 m²
Superficie construida nueva Sala TV entreplanta	34,45 m²

T0TAL SUPERFICIE COSNTRUIDA ACTUACION 671,12 M2

El Centro, cuenta con servicio regular de electricidad, saneamiento y abastecimiento de agua.

2.3.1. – USOS Y HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO

HORARIOS.-

La actividad a desarrollar en el local, en lo que respecta a la utilización de los sistemas de calefacción, se puede estimar de 10 horas a 22 horas, siendo el uso libre por los usuarios, dentro de dicha franja horaria.

En cuanto a la utilización de A.C.S., se puede considerar tres fracciones de tiempo 8-11 Y 18-20 horas, franjas horarias de mayor uso del sistema de A.C.S.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
009/154
VISADO DOCUMENTAL

3. – DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

3.1.1. – INSTALACIÓN EXISTENTE.

GENERACION Y COMBUSTIBLE:

Según lo indicado, el "Ciudad de Tudela" dispone de un recinto dedicado a Sala de Calderas que se utiliza para dar servicio de Calefacción y ACS, realizándose la producción de calor mediante una caldera que tiene acoplado un quemador a Gasóleo-C. La caldera incorpora su propia chimenea con salida a la cubierta.

Esta caldera solo climatiza el gimnasio y vestuarios,

DISTRIBUCION:

El agua caliente generada se distribuye hacia los recintos desde la sala, en 2 circuitos de CF + 1 circuito de ACS. Todos los circuitos están realizados con tuberías de acero en distintos diámetros (NO son objeto del Proyecto).

EMISIÓN:

En los locales calefactados existen radiadores. (NO son objeto del Proyecto).

REGULACION:

El control de los horarios de funcionamiento de las instalaciones y el ajuste de la temperatura de funcionamiento, es totalmente manual.

PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Sobre el quemador de gasóleo hay instalado un extintor automático.

INSTALACION ELECTRICA.

El cuadro eléctrico y de control están situados en el interior de la Sala.

SANEAMIENTO y S.E.A.S.

En el suelo de la sala, existe un sumidero al objeto de recoger el agua procedente de los vaciados de las instalaciones ó de las averías que generan fugas.

Llenado directo desde la red general del centro y Válvulas de seguridad acopladas directamente a las calderas.

COMBUSTIBLE

Conforme a lo indicado, El Gasóleo-C se abastece desde un depósito de pie de 1.000litros.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
010/154
VISADO DOCUMENTAL

En el interior de la sala, se ubica el depósito, el cual se encuentra fuera de normativa, ya que tendría que estar fuera de la sal de calderas.

AGUA CALIENTE SANITARIA. A.C.S.

La producción de ACS se realiza de forma instantánea mediante 2 depósitos de acumulación (750litros) para mejorar la inercia. La temperatura en la distribución está controlada mediante una V.3.V. mezcladora en primario que está gobernada por sonda termostato de inmersión. También existe bomba de recirculación.

3.1.2. – SISTEMA DE CALEFACCIÓN.

En los apartados siguientes se va a realizar una descripción de diseño, materiales y dimensiones para cada una de las partes de la instalación que utilizará como combustible el gas natural.

Así mismo se definirá la reforma a realizar en la Sala de Calderas, para acondicionarla de acuerdo a la normativa vigente.

Los materiales, elementos y equipos que se utilicen en las instalaciones cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes.

Todos los materiales, equipos y aparatos no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometidos a malos tratos antes o durante la instalación. Toda la información que acompaña a los equipos deberá expresarse al menos en castellano.

GENERACION Y COMBUSTIBLE:

Se propone la sustitución de las calderas actuales, por otra de condensación a Gas Natural de la marca DeDietrich, modelo C230-130 ECO K3. La potencia útil (fabricante) para 80/60ºC es de 129kW.

La sala de calderas mantendrá su actual ubicación, si bién se adecuará al cumplimiento de lo establecido para ella en el RITE y la Norma UNE 60.601. En su interior, se instalarán la caldera y los distintos equipos de control, seguridad y regulación necesarios.

La propuesta de reforma mejorará la eficiencia energética en la instalación, lo que se traducirá en ahorros energéticos, económicos y medioambientales (CO_2).

Se instalarán sondas de temperatura exterior que servirán para regular la temperatura de impulsión del agua de los circuitos de distribución.

Para la evacuación de los PDC´s, la caldera estará conectada a una chimenea de acero inox. y simple pared de 150mm. de diámetro, apropiada y homologada para su utilización con calderas de condensación. La chimenea y por recorrido similar a la existentes, desembocará por encima de la cubierta.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
011/154
VISADO DOCUMENTAL

DISTRIBUCION:

Entre la caldera y los colectores de distribución, se instalará un Compensador-Desgasificador.

Separador que cumplirá una triple función; Compensar y equilibrar hidráulicamente los caudales entre generación y distribución, eliminar burbujas-bolsas de aire y finalmente proteger la caldera del arrastre de lodos.

En la impulsión de los circuitos se instalarán llaves de corte, filtro en Y, bomba circuladora electrónica, válvula de retención de disco, antivibratorio, termómetro y vaciado. Además en los circuitos que alimentan a los circuitos de calefacción, se dispondrá de una válvula mezcladora que permitirá regular la temperatura

En los retornos, se instalará un termómetro, llave de corte, antivibratorio y vaciado.

Las bombas a instalar, además de diferentes tipos de regulación, incorporan la lectura directa de los parámetros de medida exigidos por el RITE (presión diferencial, temperatura, etc.). Estas bombas se dotarán con un kit que el fabricante dispone que les permite realizar el contaje de la energía térmica en el circuito dónde se instalan, cumpliendo así con lo prescrito por la IT I 1.2.4.4 del RITE.

REGULACION:

El sistema de regulación que podrá estar incorporado en la caldera, recibirá señales de las diferentes sondas (exterior, impulsión, retorno) y permitirá controlar el funcionamiento en cascada de las calderas, gestionando el arranque- parada de todas las bombas.

PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Se realizará un tabique de obra, al objeto de acceder al interior de la Sala mediante vestíbulo previo de Independencia.

INSTALACION ELECTRICA.

El cuadro eléctrico y las Centralitas estarán situadas en el vestíbulo de independencia. El matetrial empleado, cumplirá con el grado de protección eléctrico apropiado para cada zona que estuvioera clasificada.

SANEAMIENTO y S.E.A.S.

El circuito de seguridad estará compuesto por vasos de expansión y válvulas de seguridad, conforme a lo establecido en planos y mediciones de este Proyecto.

El agua se descalcificará antes de introducirse en la instalación mediante desconexión hidráulica (aljibe y bomba), válvulas de corte manuales, válvula de retención, filtro y contador de agua (DN32).

Se instalarán vaciados generales en los puntos más bajos (DN40) y vaciados parciales DN20 ó DN25. Tanto los vaciados cómo las válvulas de seguridad, se conducirán hasta el desagüe general de la sala.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
012/154
VISADO DOCUMENTAL

Las tuberías se calorifugarán mediante espuma elastomérica, espesores según RITE.

AGUA CALIENTE SANITARIA. A.C.S.

Se mantendrán todos los elementos y equipos involucrados tanto en la producción del ACS cómo en la distribución. La instalación de una nueva regulación, permitirá una gestión más eficiente del sistema.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
013/154
VISADO DOCUMENTAL

4. – JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DEMANDA ENERGETICA.

No se realizarán reformas en el Centro por lo que no es de aplicación en este Proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
014/154
VISADO DOCUMENTAL

5. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

5.1. – CALIDAD TÉRMICA. CONDICIONES DE DISEÑO.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

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

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 ≤ T ≤ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 ≤ HR ≤ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 ≤ T ≤ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 ≤ HR ≤ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V ≤ 0.10

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Botiquin	24	21	50
Consergeria	24	21	50
Gimnasio	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Recinto deportivo	24	21	50
Restaurantes	24	21	50
Salas de reuniones	24	21	50
Vestíbulos	24	21	50
Vestuario - 1	27	17	50
Vestuario - 2	27	17	50
Vestuario arbitro	27	17	50

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
015/154
VISADO DOCUMENTAL

5.2. – CALIDAD DEL AIRE. CLASIFICACIÓN AIRE INTERIOR (IDA), CLASIFICACIÓN CALIDAD DEL AIRE (ODA), CLASIFICACIÓN AIRE DE EXTRACCIÓN (AE).

No se realizarán reformas en el Centro por lo que no es de aplicación en este Proyecto.

Las zonas reformadas son zonas de no representación y de uso esporádico.

5.3. – EXIGENCIA DE HIGIENE. JUSTIFICACIÓN RD 865/2003.

Para la preparación del agua caliente sanitaria se ha tenido en cuenta el "**CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICOSANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS."**

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales.

La instalación de Agua caliente sanitaria prevista es del tipo "acumulación", dispone de dos depósitos verticales y cerrado de acumulación de 750 lts cada uno construidos en acero inoxidable, y asilado en poliuretano, con boca de inspección lateral y superior para su limpieza y mantenimiento.

Se dispone de un intercambiador de calor, de placas, para la posible intervención en el depósito sin la parada técnica de la instalación.

La instalación se realizará con tubería acero inoxidable AISI 316-L y aislada, hasta los patinillos, desde los patinillos hasta los puntos de consumo será en multicapa.

Se dispone de un circuito de retorno que retorna de todos y cada uno de los puntos de consumo, dicha tubería de retorno se realizará con tubería acero inoxidable AISI 316-L y aislada, al igual que la tubería de impulsión.

Se dispone de filtros, purgas y vaciados en todos los puntos altos así como en los fondos de las columnas montantes.

Así mismo, la tubería de retorno dispone de dos bombas con rodete de bronce. La bomba está conectada a un termostato que acciona la bomba en caso de que la temperatura del retorno baje de 50ºC.

Los puntos finales de consumo disponen de una válvula de descarga "antilegionela", que evita que se quede agua estancada en el último tramo de tubería sin retorno.

La temperatura mínima de acumulación será de 60ºC, el sistema permite alcanzar la temperatura de 70ºC para efectuar el choque térmico.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
016/154
VISADO DOCUMENTAL

b) Medidas especificas de las instalaciones.

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados, además de en los depósitos de acumulación, en la sala de calderas y en todas las montantes de calefacción y agua caliente sanitaria.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte, tal y como se indica en el esquema de principio, según norma UNE-EN 13443-1.

Los depósitos de agua caliente sanitaria serán verticales, construidos en acero vitrificado y dispondrán de boca paso "hombre", así mismo los intercambiadores dispondrán de llaves de seccionamiento para su aislamiento de la instalación y válvulas de purga y vaciado.

La tubería de agua caliente sanitaria será polipropileno y las placas de los intercambiadores serán acero inoxidable AISI-316-L.

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms., ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

Los intercambiadores serán verticales, su conexión será cruzada impidiendo el enfriamiento de las zonas interiores.

Se dispondrá de válvulas de retención, en la impulsión del agua caliente sanitaria, así como en el retorno.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima de acumulación es de 60ºC, la temperatura en el último punto de consumo es de 50ºC, y que la instalación permite alcanzar una temperatura de 70ºC para efectuar el choque térmico.

c) Medidas especificas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en estos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3

Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento, deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, este incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación, en las condiciones que establece el R.D.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
017/154
VISADO DOCUMENTAL

865/2003.

- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.

5.3.1. – APERTURAS DE SERVICO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE

NO es de aplicación.

5.4. – EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. JUSTIFICACIÓN.

Con la reforma prevista de las instalaciones, se mantendrá e incluso se mejorará la calidad del ambiente acústico en el Centro puesto que:

- Se sustituirá la chimenea existente.
- Se instalarán manguitos antivibratorios antes y después de las conexiones de las bombas.
- Bajo nivel sonoro de las calderas a instalar (61 - 65dBA) en comparación con los quemadores presurizados existentes.
- Reducción del nivel sonoro con las nuevas bombas electrónicas a instalar.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
018/154
VISADO DOCUMENTAL

6. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

6.1. – GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO

6.1.1. – GENERACIÓN DE CALOR

Conforme a lo indicado se instalarán Calderas de condensación a Gas Natural de la marca DeDietrich, modelo C230-130 ECO K3 (1 Ud.).

Caldera tipo		C 230	85	130	170	210
Potencia útil máxima a 50/30 °C		kW	93	129	179	217
Rendimiento en % Pci con carga... % Pn y temp. agua... °C	100 % Pn a temp. media 70 °C	%	97,4	97,5	97,5	97,6
	30% Pn a temp. retorno 30 °C	%	107,9	108,1	108,3	108,4
	100% Pn a temp. retorno 30 °C	%	104,3	104,7	105,2	105,7
Caudal nominal de agua a $\Delta t = 20$ K		m³/h	3,73	5,16	7,14	8,17
Pérdidas en la parada a $\Delta t = 30$ K		W	230	257	276	288
% pérdida por las paredes/pérdidas totales		%	75	75	75	75
Potencia eléctrica auxiliar a Pn de la caldera		W	125	193	206	317
Potencia eléctrica auxiliar a Pmin de la caldera		W	34	36	56	59
Potencia nominal mínima a 50/30 °C		kW	18	24	33	44
Potencia nominal máxima a 80/60 °C		kW	87	120	166	200
Potencia nominal mínima a 80/60 °C		kW	16	22	29	39
Pérdidas de carga lado agua a $\Delta t = 20$ K		mbar	165	135	170	180
Caudal de gas	gas natural H	m³/h	9,4	13,0	18,0	21,7
	propano	kg/h	6,91	9,56	13,21	15,93
Caudal másico de los humos		kg/h	149,7	206,9	286,0	344,9
Temperatura máxima de los humos a 40/30 °C		°C	43	43	43	43
Presión disponible en la salida de caldera		Pa	130	130	130	130
Capacidad de agua		l	12	16	20	24
Caudal de agua mínimo necesario (1)		m³/h	1,12	1,49	2,14	2,59
Superficie suelo		m²	0,54	0,54	0,54	0,54
Peso		kg	115	135	165	188

(1) sólo es necesario si la temperatura máxima supera los 75 °C.

- Intercambiador compuesto por elementos de fundición de aluminio/silicio de gran resistencia a la corrosión, con capacidad de autolimpieza y funcionamiento a temperatura modulada sin necesidad de caudal mínimo de irrigación (excepto si funciona a más de 75 °C).
- Quemador de gas cilíndrico de acero inoxidable con revestimiento de fibras metálicas trenzadas, modulación del 18 al 100 %, con premezcla total.
- Encendido electrónico.
- Sonda de ionización.
- Cuadro de mando DIEMATIC-m3 con regulación electrónica abierta a cualquier tipo de instalación, incluso las más complejas (posibilidad de funcionamiento en cascada de 2 a 10 calderas provistas del cuadro K3, cables de conexión bus suministrados) para un máximo

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
019/154
VISADO DOCUMENTAL

confort y gran facilidad de uso. Está diseñado para comunicarse con las regulaciones DIEMATIC VM y con sistemas de telegestión compatibles.

6.1.1.1. GENERACIÓN DE FRÍO.

NO es de aplicación en este Proyecto.

6.1.2. – REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.

6.1.2.1. AISLAMIENTO TÉRMICO TUBERÍAS.

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{aisl.}$ (W/(m·K))	$e_{aisl.}$ (mm)	$L_{imp.}$ (m)	$L_{ret.}$ (m)	$\Phi_{m.cal.}$ (kcal/(h·m))	$q_{cal.}$ (kcal/h)
Tipo 1	2"	0.037	39	2.50	2.42	15.32	75.3
Tipo 1	1 1/4"	0.037	27	31.62	31.87	13.20	837.9
Tipo 1	1"	0.037	27	3.02	3.39	11.06	71.0
Tipo 1	3/4"	0.037	25	8.65	20.95	9.66	286.1
Tipo 1	1/2"	0.037	25	96.29	101.96	9.01	1787.0
Tipo 1	3/8"	0.037	25	84.68	68.88	7.50	1151.2
Tipo 1	1 1/2"	0.037	38	1.39	1.44	13.78	39.0
						Total	4248

Abreviaturas utilizadas			
Ø	*Diámetro nominal*	$L_{ret.}$	*Longitud de retorno*
$\lambda_{aisl.}$	*Conductividad del aislamiento*	$\Phi_{m.cal.}$	*Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud*
e_{aisl}	*Espesor del aislamiento*	$q_{cal.}$	*Pérdidas de calor para calefacción*
L_{im}	*Longitud de impulsión*		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color verde.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
020/154
VISADO DOCUMENTAL

6.1.2.2. PÉRDIDA DE CALOR EN TUBERÍAS

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	130.00
Total	130.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de gas de pie de condensación para calefacción. Bajas emisiones NOX.Quemador de premezcla modulación del 18 al 100%. Intercambiador de fundición Aluminio-Silicio. Potencia 130 kW. Presión máxima de ejercicio 6 bar. Peso135Kg. Dimensiones 1309x1190x450 mm.Modelo Eco Diemat con regulación electrónica programable en función de la temperatura exterior. Temperatura mínima impu lsión y retorno 20ºC.

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
130.00	3794.2	2.9

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

6.1.2.3. AISLAMIENTO TÉRMICO DE CONDUCTOS.

NO es de aplicación en este Proyecto.

6.1.2.4. ESTANQUEIDAD DE CONDUCTOS. DETERMINACIÓN DE LA CLASE.

NO es de aplicación en este Proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
021/154
VISADO DOCUMENTAL

6.1.3. – CONTROL.

6.1.3.1. JUSTIFICACIÓN DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL, FUNCIONES Y COMPONENTES.

La instalación hidráulica está dividida en 3 circuitos de calefacción y 1 de ACS, conforme a lo indicado en puntos anteriores.

El sistema de regulación controlará el funcionamiento a la vez que modulará la potencia entregada por la caldera entre el 14,5% y el 100% de su Nominal.

En función de la temperatura recogida por la sonda exterior y una curva prefijada en la centralita principal, se modificará la temperatura de impulsión en los circuitos. El sistema también permitirá controlar los horarios de funcionamiento.

6.1.4. – JUSTIFICACIÓN DE CONTROL DE CONSUMO.

Conforme a lo establecido en la IT 1.2.4.4. se instalarán los siguientes dispositivos:

- Contabilización de consumos de energía térmica en los circuitos de distribución. (total 3).
- Contabilización de consumos de combustible y de energía eléctrica para cada instalación, realizado de forma independiente al resto de consumos de los edificios, mediante sus propios contadores. Se instalará un contador de energía eléctrica en el cuadro de la Sala.
- Las nuevas calderas incorporarán contadores de horas de funcionamiento.
- Se contabilizará el primario y recirculación del ACS.

6.1.5. – RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

NO es de aplicación en este Proyecto.

6.1.6. – APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES. JUSTIFICACIÓN DB HE4 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.

NO es de aplicación en este Proyecto, puesto que el Proyecto NO pretende la rehabilitación de los edificios existentes. Solamente se actuará en la Sala de Calderas.

6.1.7. – LIMITACIÓN DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL. JUSTIFICACIÓN.

NO se utiliza energía eléctrica por efecto Joule en este Proyecto.

NO se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
022/154
VISADO DOCUMENTAL

NO se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

6.1.8. – LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.

ELEMENTO	Potencia (W)
Caldera	193
Bomba 1 (Caldera)	463
Bomba 2 (Gimnasio)	463
Bomba 3 (Vestuarios)	92
Bomba 4 (Primario ACS)	463
Bomba 6 (Llenado)	500
Centralita CF	200
Centralita gas	200
T.C. Cuadro	2.200
Alumbrado	316

6.1.9. – JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y ACS ELEGIDO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

NO es de aplicación en este proyecto.

6.1.10. – PARA S > 1.000M2 COMPARAR EL SISTEMA SELECCIONADO CON OTROS ALTERNATIVOS.

La falta de espacios en el Centro limita considerablemente la propuesta de alternativas eficientes bajo un punto de vista medioambiental (Biomasa, Geotermia, etc.) y por lo tanto NO es de aplicación en este Proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
023/154
VISADO DOCUMENTAL

7. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

7.1. – GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO.

7.1.1. – CONDICIONES GENERALES.

Los generadores de calor estarán equipados con un sistema de detección de flujo que impida el funcionamiento del mismo si no circula por él el caudal mínimo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima.
Además, por tratarse de generadores de calor con combustibles gaseoso, tendrán la certificación de conformidad del R.D. 1428/1992.

7.1.2. – SALA DE MÁQUINAS.

Según lo estipulado por la instrucción IT 1.3.4.1.2. del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y la UNE 100020, por ser la potencia de los generadores superior a 70 kW, los locales donde éstos se ubiquen tendrán la consideración de "Sala de Calderas"

Además por ser la potencia útil de los generadores superior a 70 kW, y utilizar combustibles gaseosos se cumplirá particularmente lo dispuesto en UNE 60601 y en las disposiciones vigentes sobre las instalaciones receptoras de Gas.

7.1.3. – CARACTERÍSTICAS COMUNES.

Cumplirá con las siguientes exigencias:

-La resistencia al fuego de los elementos delimitadores (Paredes y techos) y estructurales será como mínimo de EI-180.

- Los materiales empleados en los cerramientos y acabados de la Sala serán M0.

- Los elementos de cerramiento de la Sala no permitirán filtraciones de humedad.

- Las puertas tendrán unas dimensiones mínimas de 80x200cm., salvo para reformas en instalaciones existentes en las que se adaptará a las posibilidades constructivas, siendo como mínimo el tamaño de la puerta de 0,6m. de ancho y 1,8m. de alto. Abrirán hacia el exterior de la sala y estarán provistas de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior, incluso si se han cerrado desde el exterior. Las que comunican mediante vestíbulo previo con el resto del edificio, serán cortafuegos, tipo EI2-45-C5.

- Ningún punto de la sala quedará a más de 15m. de una salida.

- En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se colocará un cartel con la siguiente inscripción: SALA DE MAQUINAS. PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PESONA AJENA
AL SERVICIO

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
024/154
VISADO DOCUMENTAL

- Dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad.

- El cuadro eléctrico de mando y protección de los equipos instalados en la sala y el interruptor general estarán situados en un recinto específico, fuera de la sala.

- El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de calderas será, como mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5. Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP55 y una protección mecánica grado 7, por lo menos.

- La sala de máquinas no podrá utilizarse con fines diferentes, ni podrán realizarse en ella trabajos ajenos a los propios de la instalación.

- Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas quedarán pasos y accesos libres para poder realizar una correcta explotación y mantenimiento de los equipos.

- Las conexiones entre generadores y chimeneas será perfectamente accesible.

En todo caso, en el interior de la sala, figurarán las siguientes indicaciones:

1 Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido (seta pulsadora).
2 El nombre, dirección y número de teléfono de la persona ó entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
3 La dirección y el número de teléfono del servicio de bomberos más próximo y del responsable del edificio.
4 Indicación de los puestos de extinción y extintores más cercanos.
5 Plano con esquema de principio de la instalación.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
025/154
VISADO DOCUMENTAL

7.1.3.1. SALAS DE MÁQUINAS CON GENERADORES DE CALOR A GAS (EMPLAZAMIENTO DE LA SALA, SUPERFICIE DÉBIL ROTURA, VENTILACIÓN, DETECCIÓN DE GAS).

• <u>UBICACIÓN. CERRAMIENTOS.</u>

La sala de calderas estará situada en la planta baja del edificio.

En uno de sus cerramientos (Muro posterior), se dispondrá de un elemento constructivo de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con una zona exterior y con una superfície mínima que, en m2, será la centésima parte del volumen de la sala expresado en m3 y con un mínimo de 1m2. En nuestra Sala, se instalara 1 ventana con una superficie de 1,0m2 (1,25x1,0), valor superior al exigido.

• <u>VENTILACIÓN.</u>

Por la ubicación de la Sala y acorde con lo establecido por la Tabla 1 de la UNE 60601 vigente, adoptaremos como sistema de seguridad y ventilación, la ventilación natural + Detección y corte de Gas.

Para la entrada de aire para la combustión y ventilación de la Sala, se realizarán orificios en la pared exterior. Estos orificios, estarán protegidos para evitar la entrada de cuerpos extraños que pudieran obstruirlos o inundarlos. Los orificios, dispondrán de rejillas, de modo que la parte superior de éstas, esté situada como máximo a 0,50m. por encima del nivel del suelo y siendo la superficie libre de las rejillas de protección igual o mayor que el tamaño requerido para los orificios de ventilación.

En nuestro caso, será necesaria una superficie mínima de:

Sup. = 5 x P x 1,05 = 682,5 cm2 con P = Potencia nominal en kW. del generador

Para ello, realizaremos 1 orificio de 60 x 40cm (Total 2.400cm2) en el muro exterior trasero.

La ventilación superior, se realizará mediante orificios practicados en las paredes exteriores de la Sala.

Los orificios, estarán protegidos para evitar la entrada de cuerpos extraños que pudieran obstruirlos o inundarlos y dispondrán de rejillas. Su borde inferior se encontrará a menos de 30cm. del techo.

Será necesaria una superficie mínima de 250cm2, ó el valor resultante de:

Sup. = 10 x A x 1,05 = 177,77cm2 siendo A = Superficie de la Sala en m2 (16,74).

Realizaremos 1 orificio de 20 x 20cm (400cm2) situado en el muro exterior trasero.

• <u>DETECCIÓN DE GAS</u>

Se instalará un sistema para la detección y corte de Gas, de manera que en el supuesto caso de producirse una fuga en el interior de la Sala, se cortará el suministro al interior.
El sistema, estará compuesto por una electroválvula NC de rearme manual, instalada en la tubería del Gas, Una centralita de detección y 2 detectores. El sistema quedará activado cuando se alcance el 20% del límite inferior de explosividad del Gas Natural.
El rearme de la electroválvula podrá ser activado actuando manualmente sobre la centralita ó directamente sobre la propia válvula (En la entrada de la tubería general, según planos).

Los detectores irán colocados en el techo de la sala de calderas a menos de 30cm. del forjado y en las proximidades de los aparatos alimentados a Gas, en las zonas donde pudiera acumularse y estarán conexionados con la centralita mediante conductores apantallados de 2x0,75mm2 Cu como mínimo.

La centralita será marca FIDEGAS ó similar, mod. CA2 y estará ubicada en el vestíbulo de acceso a la sala. Los 2 detectores, también marca FIDEGAS ó similar, mod. S3/2.

Características de la Centralita:

- Alimentación: 220/230 V.c.a. 50/60Hz. 16 VA.
- Controla dos sondas tipo S/3-2.
- Salida de tensión a: 230 VCA y 12 VCC.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
026/154
VISADO DOCUMENTAL

- Señalización óptica de alarmas en panel.
- Rearme manual.
- Caja de acero de dimensiones 355 x 260 x 85 mm. y peso 4,3 kg .
- Espacio para batería Ref. B-0.1 de 12 V. 3 Ah. en la caja .
- Certificado de conformidad a las normas UNE EN61779-1 y UNE EN61779-4.

Características de las sondas detectoras de gas:

- Alimentación. 12 VCC/24VCC
- Consumo. 120mA./65mA.
- Sensor tipo: Catalítico. Protegido con filtro de metal sinterizado.
- Salida estandar industrial de 4-20 mA.
- Protección: EEx d II C T6.
- La conexión sonda central certificada con manguera Ref. Aceflex de 4x0,25 + malla.

El sistema de detección y corte, deberán ser sometidos a las operaciones de mantenimiento y a las pruebas periódicas que indiquen los fabricantes para comprobar su correcto funcionamiento.

Estas pruebas se realizarán, al menos, una vez cada seis meses.

7.1.3.2. SALAS DE MÁQUINAS DE RIESGO ALGO. SITUACIÓN DEL CUADRO ELÉCTRICO O INTERRUPTORES ELÉCTRICOS.

La Sala estará considerada de riesgo especial y es por lo que para su acceso se precisará de un vestíbulo de independencia dotado con 2 puertas como mínimo EI2 45-C5. Los cuadros eléctricos de mando y protección, la centralita de Gas y el interruptor general estarán situados fuera de la sala, en el vestíbulo de independencia.

7.1.3.3. DIMENSIONADO DE LA SALA DE MÁQUINAS.

La Sala de calderas está situada en la Planta Baja del Centro. Tendrá forma rectangular y una superficie de 28,05m2, con una altura de 3,0m. Dispone de un acceso, directo desde el exterior.

Estas dimensiones permiten un adecuado acceso a los órganos de maniobra y control, así como la correcta explotación y mantenimiento del sistema siempre que se respeten las indicaciones del fabricante de los equipos.

7.1.3.4. VENTILACIÓN DE LA SALA DE MÁQUINAS

Las características de la ventilación de la sala de máquinas se detallan y justifican en el apartado 7.1.3.1 del presente proyecto "Sala de máquinas con generadores de calor a gas (emplazamiento de la sala, superficie débil rotura, ventilación, detección de gas)."

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
027/154
VISADO DOCUMENTAL

7.1.3.5. CHIMENEAS. DISEÑO Y DIMENSIONADO.

En nuestro caso, por tratarse de la reforma en una instalación térmica en la que su generador dispone de un conducto de evacuación inapropiado, se procederá a sustituirlo por otros que cumplirán con la UNEEN 1856-1 (Chimeneas metálicas modulares) y será de acuerdo para cada aplicación con la UNE 123001.

El tramo horizontal del sistema de evacuación que será lo más corto posible, se realizara con una pendiente hacia el generador que como mínimo será del 3%. Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita eliminar residuos sólidos y líquidos.

En nuestro caso, se instalará una chimenea modular metálica de simple pared INOX AISI 316 – de 150mm. de diámetro, sistema de unión de elementos machihembrados con junta bilabial de silicona y abrazadera de unión, montaje específico para conexión con calderas de condensación.

7.2. – REDES DE TUBERÍAS.

Para eliminar la transmisión a los usuarios de ruidos y/ó vibraciones, se instalarán elementos antivibratorios en las tuberías de Ida y Retorno que parten de la sala de calderas. Estos elementos, serán conformes a lo indicado en planos y presupuesto.

7.2.1. – CÁLCULO DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN.

Según lo indicado en la tabla 3.4.2.2 del RITE, tendremos:

P = 130kW; DN20

Previo al llenado, el agua se descalcificará y las alimentaciones se realizarán mediante desconectores hidráulicos, creando así una discontinuidad entre las instalaciones y la red pública. Además la instalación de llenado dispondrá de llaves de corte, filtro, contador, válvula de retención, manómetro y válvula reductora de presión.

7.2.2. – DIÁMETRO DE VACIADO.

En este caso y según lo indicado en la tabla 3.4.2.3 del RITE, tendremos:

P = 130kW; DN25

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

7.2.3. – CÁLCULO DISPOSITIVO DE EXPANSIÓN (ANEXO).

En anexo de cálculos se dimensionarán los dispositivos de expansión conforme a los criterios establecidos por la norma UNE-100155.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
028/154
VISADO DOCUMENTAL

7.2.4. – DILATACIÓN.

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

7.2.5. – FILTRACIÓN

Se instalarán filtros con 1mm de luz en todos los circuitos hidráulicos. En las válvulas automáticas, contadores y equipos similares, los filtros tendrán una luz de 0,25mm.

7.2.6. – REDES DE CONDUCTOS. CARACTERÍSTICAS Y VELOCIDAD DE DISEÑO.

NO es de aplicación en este Proyecto.

7.2.7. – PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. JUSTIFICACIÓN. SALA DE MÁQUINAS Y SECTORIZACIÓN.

Conforme al CTE/DB-SI, la sala de calderas está considerada como un recinto de riesgo especial bajo y cumplirá con todo lo indicado en la citada Norma.

Se instalará 2 extintores manuales eficacia mínima 21A-113B de 6kg de capacidad, uno de ellos en el interior de la sala y el otro en el exterior (en el vestíbulo). Además en las proximidades del cuadro eléctrico se colocará un extintor manual de C02 de 5Kg de capacidad.

Recordar que la sala de calderas, cumplirá con la legislación vigente en materia de seguridad, protección contra incendios, protección frente al ruido, seguridad estructural, electricidad e iluminación.

7.2.8. – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

7.2.8.1. SUPERFICIES CALIENTES.

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

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
029/154
VISADO DOCUMENTAL

7.2.8.2. PARTES MÓVILES.

El aislamiento de los distintos elementos, nunca podrá interferir con partes móviles de los mismos.

7.2.8.3. ACCESIBILIDAD.

Todos los aparatos y equipos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. En particular los elementos de medida, control, protección y maniobra quedarán instalados en lugares perfectamente visibles y accesibles

7.2.8.4. SEÑALIZACIÓN.

Conforme a lo indicado en el punto 1.10.3.1., en la sala y junto al cuadro de protección se dispondrá un Plano con el esquema de principio de la instalación. También lo estarán las instrucciones de seguridad, manejo, maniobra y funcionamiento.

Las conducciones estarán señalizadas conforme a UNE 100100.

7.2.8.5. MEDICIÓN.

Se instalarán, como mínimo los siguientes aparatos de medida:

Colectores: 1 termómetro
Vasos de expansión: 1 manómetro
Circuitos secundarios: 1 termómetro en el retorno.
Bombas: 1 manómetro para lectura diferencial (incorporado en la propia bomba)
Chimeneas: 1 pirómetro ó pirostato con escala.
Intercambiadores: Termómetros y manómetros a la entrada y salida.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
030/154
VISADO DOCUMENTAL

8. – DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales.

La instalación de Agua caliente sanitaria prevista es del tipo "semi-acumulación", dispone de dos depósitos verticales y cerrados de acumulación de 3.000 lts construidos en acero inoxidable y asilado en poliuretano, boca "paso de hombre" en DN 400.

Se dispone de un intercambiador de calor, de placas, para la posible intervención en el depósito sin la parada técnica de la instalación.

La instalación se realizará con tubería de polipropileno y aislada, hasta los patinillos, desde los patinillos hasta los puntos de consumo será en multicapa.

Se dispone de un circuito de retorno que retorna de todos y cada uno de los puntos de consumo, dicha tubería de retorno se realizará con tubería de polipropileno y aislada, al igual que la tubería de impulsión.

Se dispone de filtros, purgas y vaciados en todos los puntos altos así como en los fondos de las columnas montantes.

Así mismo, la tubería de retorno dispone de una bomba con rodete de bronce. La bomba está conectada a un termostato que acciona la bomba en caso de que la temperatura del retorno baje de 50ºC.

Los puntos finales de consumo disponen de una válvula de descarga "antilegionela", que evita que se quede agua estancada en el último tramo de tubería sin retorno.

La temperatura mínima de acumulación será de 60ºC, el sistema permite alcanzar la temperatura de 70ºC para efectuar el choque térmico.

b) Medidas especificas de las instalaciones

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados, además de en los depósitos de acumulación, en la sala de calderas y en todas las montantes de calefacción y agua caliente sanitaria.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte, tal y como se indica en el esquema de principio, según norma UNE-EN 13443-1.Los depósitos de agua caliente sanitaria serán verticales, construidos en acero inoxidable y dispondrán de boca paso "hombre", así mismo los intercambiadores dispondrán de llaves de seccionamiento para su aislamiento de la instalación y válvulas de purga y vaciado.

La tubería de agua caliente sanitaria será de polipropileno, así como las placas de los intercambiadores serán en acero inoxidable AISI-316-L.

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms., ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
031/154
VISADO DOCUMENTAL

Los intercambiadores serán verticales, su conexión será cruzada impidiendo el enfriamiento de las zonas interiores.

Se dispondrá de válvulas de retención, en la impulsión del agua caliente sanitaria, así como en el retorno.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima de acumulación es de 60ºC, la temperatura en el último punto de consumo es de 50ºC, y que la instalación permite alcanzar una temperatura de 70ºC para efectuar el choque térmico.

c) Medidas especificas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en estos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3 Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento, deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, este incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación, en las condiciones que establece el R.D. 865/2003.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
032/154
VISADO DOCUMENTAL

9. – INSTALACION ELECTRICA. DESCRIPCION.

El cuadro de protección y mando se colocará en el recinto un recinto específico.

Las conducciones eléctricas serán mediante conductor de seguridad libre de halógenos y no propagador de la llama, tipo RZ1K-(AS) 0,6/1kV de Cu sobre bandeja metálica ó tubos de acero flexible ó rígido roscados.

La iluminación de la sala de calderas y de su vestíbulo, se realizará instalando luminarias fluorescentes estancas IP65 de 2x1200W LED. Se instalarán bloques autónomos para alumbrado de emergencia en la sala y en el vestíbulo.

Se dispondrá de corte rápido de seguridad de la alimentación eléctrica en la sala de calderas mediante setas de accionamiento manual dispuestas en sala de calderas y puerta de cuadro eléctrico. Los pulsadores de seguridad cortarán la alimentación eléctrica de la Sala.

Las bombas dispondrán de protección térmica y magnética, accionamiento mediante contactor.

En punto específico se definirá todo lo relacionado con la instalación eléctrica del Proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
033/154
VISADO DOCUMENTAL

10. – CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, unido al resto de los documentos que integran este Proyecto, se cree haber descrito suficientemente la Instalación a realizar, comprobándose que se cumplen los Reglamentos y Normas enunciados con anterioridad.

Por todo ello es por lo que se somete a la consideración de los Organismos Competentes en su autorización y puesta en marcha, quedando el Técnico firmante a la entera disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

TUDELA, MARZO DE 2.011
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

SERGIO BETORE MURO
COLEGIADO Nº 2980 C.O.I.T.I.N

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
034/154
VISADO DOCUMENTAL

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
035/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 1:

CALCULO DE TRANSMITANCIAS

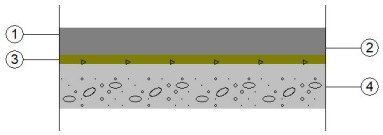
1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Soleras

Solera - Base de árido. Solado de terrazo Superficie total 326.12 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELOPAVIMENTO: Solado de baldosas de terrazo, 40x40 cm, color Marfil, colocadas sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5 y rejuntadas con lechada de cemento blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.ELEMENTO ESTRUCTURALSolera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con juntas de retracción.



Listado de capas:

1 -	Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm)	3 cm
2 -	Mortero de cemento	3.2 cm
3 -	Base de gravilla de machaqueo	2 cm
4 -	Solera de hormigón en masa	10 cm
Espesor total:		18.2 cm

Limitación de demanda energética	U_s: 0.54 kcal/(h·m²°C)
	(Para una solera con longitud característica B' = 6.7 m)
Detalle de cálculo (U_s)	Superficie del forjado, A: 359.32 m²
	Perímetro del forjado, P: 107.53 m
	Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.12 m²·h·°C/kcal
	Sin aislamiento perimetral
	Tipo de terreno: Arena semidensa
Protección frente al ruido	Masa superficial: 400.80 kg/m²
	Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 57.5(-1; -7) dB
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 72.9 dB

2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

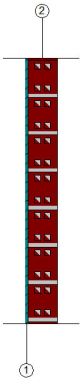
2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique de una hoja, con revestimiento Superficie total 16.92 m²

Hoja de 6,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
036/154
VISADO DOCUMENTAL



Listado de capas:

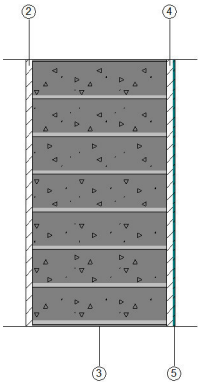
1 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 -	Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5 cm
3 -	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---

Espesor total: 7 cm

Limitación de demanda energética	U_m: 2.03 kcal/(h·m²°C)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 71.95 kg/m²
	Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 37.0(-1; -1) dB
	Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, con revestimiento Superficie total 278.01 m²

Hoja de 30 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

1 -	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 -	Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 -	Fábrica de bloque de hormigón	30 cm
4 -	Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 -	Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm

Espesor total: 33.5 cm

Limitación de demanda energética	U_m: 1.49 kcal/(h·m²°C)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 346.00 kg/m²
	Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 54.5(-1; -6) dB
	Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 240

2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta de paso interior, de madera

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, con moldura de forma recta; con herrajes de colgar y de cierre.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
037/154
VISADO DOCUMENTAL

Dimensiones	Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm**	nº uds: **13**
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m²ºC)	
	Absortividad, α_S: 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α_{500Hz} = 0.06; α_{1000Hz} = 0.08; α_{2000Hz} = 0.10	

Puertas evacuacion

Dimensiones	Ancho x Alto: **152 x 203 cm**	nº uds: **1**
	Ancho x Alto: **129.8 x 203 cm**	nº uds: **1**
	Ancho x Alto: **137.6 x 203 cm**	nº uds: **1**
	Ancho x Alto: **125 x 203 cm**	nº uds: **1**
	Ancho x Alto: **180.5 x 203 cm**	nº uds: **1**
	Ancho x Alto: **173 x 203 cm**	nº uds: **1**
	Ancho x Alto: **172 x 203 cm**	nº uds: **1**
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m²ºC)	
	Absortividad, α_S: 0.4 (color claro)	

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: **80 x 200 cm**	nº uds: **1**
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.94 kcal/(h·m²ºC)	
	Absortividad, α_S: 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α_{500Hz} = 0.06; α_{1000Hz} = 0.08; α_{2000Hz} = 0.10	
Resistencia al fuego	EI2 60	

3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.118	0.0045	200.631	100000
Base de gravilla de machaqueo	2	1950	1.72	0.0116	249.594	50
Capa genérica (cálculo simplificado)	20	1500	0.187	1.0668	119.423	0
Enfoscado de cemento a buena vista	1	1900	1.118	0.0089	238.846	10
Fábrica de bloque de hormigón	30	1000	0.992	0.3023	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5	930	0.349	0.186	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista hidrofugado, Salmón	11.5	1140	0.549	0.2093	238.846	10
Guarnecido de yeso	1.5	1150	0.49	0.0306	238.846	6
Lana mineral	4.5	40	0.031	1.4535	238.846	1
Mortero de cemento	3.2	1900	1.118	0.0286	238.846	10
Placa de yeso laminado	1.5	731.333	0.215	0.0698	238.846	10
Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm)	3	1700	1.118	0.0268	238.846	40
Solera de hormigón en masa	10	2500	1.978	0.0506	238.846	80

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
038/154
VISADO DOCUMENTAL

Abreviaturas utilizadas			
e	*Espesor (cm)*	RT	*Resistencia térmica (m²·h·°C/kcal)*
ρ	*Densidad (kg/m³)*	Cp	*Calor específico (cal/kg·°C)*
λ	*Conductividad térmica (kcal/(h m°C))*	μ	*Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()*

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
039/154
VISADO DOCUMENTAL

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
040/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 2:

CALCULO LIMITACIÓN DEMANDA ENERGÉTICA. HE1

NO ES DE APLICACIÓN EL ANEXO A LA INSTALACIÓN OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
041/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 3:

CALIFICACION ENERGETICA

NO ES DE APLICACIÓN EL ANEXO A LA INSTALACIÓN OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
042/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 4:

CALCULO DE CARGAS TERMICAS

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Tudela

Altitud sobre el nivel del mar: 264 m

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -0.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 5.60 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 25 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 10 %

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
043/154
VISADO DOCUMENTAL

2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Calefacción

Conjunto: VESTUARIOS							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
VESTUARIO (1)	Planta baja	2969.32	1320.00	7082.38	154.42	9156.86	10051.71
VESTUARIO (2)	Planta baja	3114.28	1700.00	9121.25	163.20	11153.07	12235.53
VESTUARIO ARBITRO	Planta baja	1426.75	560.00	3004.65	214.52	3821.05	4431.40
C. LIMPIEZA	Planta baja	843.06	26.11	171.58	194.29	864.98	1014.64
SALA 1º AUXILIOS	Planta baja	1310.01	165.00	1084.24	182.13	2394.25	2394.25
BOTIQUIN	Planta baja	859.46	165.00	1084.24	322.09	1943.71	1943.71
SALA PRENSA	Planta baja	2269.60	157.55	1035.30	104.88	2869.03	3304.91
CONSEGERIA	Planta baja	1149.05	50.72	333.32	146.12	1339.53	1482.37
		Total	**4144.4**	**Carga total simultánea**		**33542.5**	

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
VESTUARIOS	113.5	33542.5

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
044/154
VISADO DOCUMENTAL

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
045/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 5:

SELECCIÓN DE GENERADORES DE CALOR

En base a la potencia calorífica determinada en cálculos Anexo nº 4, obtenemos los siguientes datos:

Necesidades calefacción: **33542.5 w**	Necesidades ACS: **40.700 w**

Estimando un coeficiente de uso y simultaneidad para toda la instalación de 1,0, tenemos que la necesidad de potencia para ACS queda en **40.700 w.**

Teniendo en cuenta las peores condiciones de funcionamiento, y ocupación del edificio, estimamos un coeficiente de uso y simultaneidad para la instalación de calefacción de 0,95, tenemos que la necesidad de potencia para calefacción queda en **31.865 w.**

Esto nos da una carga necesaria total de calefacción y ACS de:

31.865 + 40.700 = **72,565 w**

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
046/154
VISADO DOCUMENTAL

En base a las potencias caloríficas determinadas en el apartado de cálculos, la caldera a instalar en la sala de calderas del edificio, y que dará servicio de calefacción y A.C.S. cuando sea necesario será la siguiente:

CALDERA marca **DeDietrich** modelo **C230-130 ECO K3** de 129 **Kw** de potencia nominal.

Las características principales de la caldera son las siguientes:

Caldera tipo		**C 230**	**85**	**130**	**170**	**210**
Potencia útil máxima a 50/30 °C		kW	93	129	179	217
Rendimiento en % Pci con carga... % Pn y temp. agua... °C	100 % Pn a temp. media 70 °C	%	97,4	97,5	97,5	97,6
	30% Pn a temp. retorno 30 °C	%	107,9	108,1	108,3	108,4
	100% Pn a temp. retorno 30 °C	%	104,3	104,7	105,2	105,7
Caudal nominal de agua a $\Delta t = 20$ K		m³/h	3,73	5,16	7,14	8,17
Pérdidas en la parada a $\Delta t = 30$ K		W	230	257	276	288
% pérdida por las paredes/pérdidas totales		%	75	75	75	75
Potencia eléctrica auxiliar a Pn de la caldera		W	125	193	206	317
Potencia eléctrica auxiliar a Pmin de la caldera		W	34	36	56	59
Potencia nominal mínima a 50/30 °C		kW	18	24	33	44
Potencia nominal máxima a 80/60 °C		kW	87	120	166	200
Potencia nominal mínima a 80/60 °C		kW	16	22	29	39
Pérdidas de carga lado agua a $\Delta t = 20$ K		mbar	165	135	170	180
Caudal de gas	gas natural H	m³/h	9,4	13,0	18,0	21,7
	propano	kg/h	6,91	9,56	13,21	15,93
Caudal másico de los humos		kg/h	149,7	206,9	286,0	344,9
Temperatura máxima de los humos a 40/30 °C		°C	43	43	43	43
Presión disponible en la salida de caldera		Pa	130	130	130	130
Capacidad de agua		l	12	16	20	24
Caudal de agua mínimo necesario (1)		m³/h	1,12	1,49	2,14	2,59
Superficie suelo		m²	0,54	0,54	0,54	0,54
Peso		kg	115	135	165	188

(1) sólo es necesario si la temperatura máxima supera los 75 °C.

- Intercambiador compuesto por elementos de fundición de aluminio/silicio de gran resistencia a la corrosión, con capacidad de autolimpieza y funcionamiento a temperatura modulada sin necesidad de caudal mínimo de irrigación (excepto si funciona a más de 75 °C).

- Quemador de gas cilíndrico de acero inoxidable con revestimiento de fibras metálicas trenzadas, modulación del 18 al 100 %, con premezcla total.

- Encendido electrónico.

- Sonda de ionización.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
047/154
VISADO DOCUMENTAL

- Cuadro de mando DIEMATIC-m3 con regulación electrónica abierta a cualquier tipo de instalación, incluso las más complejas (posibilidad de funcionamiento en cascada de 2 a 10 calderas provistas del cuadro K3, cables de conexión bus suministrados) para un máximo confort y gran facilidad de uso. Está diseñado para comunicarse con las regulaciones DIEMATIC VM y con sistemas de telegestión compatibles.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
048/154
VISADO DOCUMENTAL

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
049/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 7:

UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

NO ES DE APLICACIÓN EL ANEXO A LA INSTALACIÓN OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
050/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 8:

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR HS3

NO ES DE APLICACIÓN EL ANEXO A LA INSTALACIÓN OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
051/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 9:

CALCULO DEL CIRCUITO HIDRAULICO Y BOMBAS

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS - CALEFACCION

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A136-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.05	0.3	1.63	0.036	2.32
A139-Planta baja	N55-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.02	0.3	6.43	0.206	2.24
A140-Planta baja	N55-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.02	0.3	2.12	0.087	2.12
A142-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.03	0.4	4.13	0.201	2.06
A107-Planta baja	N9-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.07	0.4	9.18	0.248	2.59
A137-Planta baja	N58-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.02	0.3	4.60	0.147	2.33
N5-Planta baja	N47-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.08	0.4	6.81	0.225	2.49
N10-Planta baja	N58-Planta baja	Impulsión	1 1/4"	0.41	0.5	10.28	0.157	2.16
N13-Planta baja	N11-Planta baja	Impulsión	1 1/4"	0.49	0.6	1.55	0.034	1.87
N24-Planta baja	N23-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.01	0.2	6.88	0.073	2.85
N25-Planta baja	N24-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.03	0.4	8.54	0.339	2.78
N27-Planta baja	N25-Planta baja	Impulsión (*)	1/2"	0.04	0.2	8.40	0.088	2.44
N29-Planta baja	N27-Planta baja	Impulsión (*)	1/2"	0.06	0.3	9.15	0.167	2.35
N32-Planta baja	N29-Planta baja	Impulsión (*)	1/2"	0.07	0.4	14.61	0.409	2.19
A144-Planta baja	N32-Planta baja	Impulsión (*)	1/2"	0.09	0.5	4.68	0.187	1.78
A144-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión (*)	1/2"	0.09	0.5	0.42	0.017	1.59
A145-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión	1 1/4"	0.52	0.6	10.53	0.257	1.84
A145-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión	1 1/4"	0.52	0.6	0.29	0.007	1.58
A146-Planta baja	N17-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.04	0.2	2.70	0.033	2.37
N20-Planta baja	N38-Planta baja	Impulsión (*)	1 1/4"	0.61	0.8	0.42	0.014	1.57
A147-Planta baja	N38-Planta baja	Impulsión	1 1/2"	1.08	0.9	1.39	0.045	1.60
N38-Planta baja	A152-Planta baja	Impulsión (*)	2"	1.68	0.9	0.66	0.016	1.56
A152-Planta baja	A152-Planta baja	Impulsión (*)	2"	1.68	0.9	1.85	0.044	1.54
A19-Planta baja	N25-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.01	0.2	0.19	0.025	2.49
A20-Planta baja	N24-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.01	0.2	0.35	0.033	2.83
A21-Planta baja	N23-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.01	0.2	0.52	0.036	2.91
A22-Planta baja	N27-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.01	0.2	0.29	0.033	2.41
A184-Planta baja	N47-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.03	0.2	3.76	0.029	2.54
N47-Planta baja	A135-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.05	0.3	1.70	0.032	2.54
A23-Planta baja	N29-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.01	0.2	0.38	0.032	2.24
N50-Planta baja	N49-Planta baja	Impulsión	3/4"	0.15	0.5	0.81	0.019	2.25
A186-Planta baja	N34-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.05	0.3	1.38	0.035	2.34
A138-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.03	0.3	0.66	0.054	2.27
N7-Planta baja	N50-Planta baja	Impulsión	1"	0.21	0.4	3.02	0.045	2.23
N8-Planta baja	N7-Planta baja	Impulsión	3/4"	0.18	0.6	0.18	0.006	2.20
N8-Planta baja	N34-Planta baja	Impulsión	3/4"	0.15	0.5	3.44	0.086	2.28

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
052/154
VISADO DOCUMENTAL

N34-Planta baja	N9-Planta baja	Impulsión	3/4"	0.10	0.3	3.70	0.039	2.32
N9-Planta baja	A187-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.03	0.2	0.79	0.009	2.35
N55-Planta baja	N10-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.05	0.3	0.40	0.005	2.01
N11-Planta baja	N10-Planta baja	Impulsión	1 1/4"	0.45	0.6	7.18	0.135	2.01
N11-Planta baja	A141-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.03	0.2	3.60	0.032	1.92
N58-Planta baja	N7-Planta baja	Impulsión	1 1/4"	0.38	0.5	1.87	0.025	2.19
N17-Planta baja	N50-Planta baja	Impulsión	1/2"	0.06	0.4	3.73	0.079	2.31
N17-Planta baja	A185-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.02	0.3	3.27	0.108	2.44
N49-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	3/4"	0.13	0.4	0.53	0.010	2.26
N49-Planta baja	A188-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.02	0.3	2.45	0.065	2.34
A24-Planta baja	N32-Planta baja	Impulsión	3/8"	0.01	0.2	0.34	0.045	1.84
A136-Planta baja	N6-Planta baja	Retorno	1/2"	0.05	0.3	4.40	0.062	0.84
A140-Planta baja	N35-Planta baja	Retorno	3/8"	0.02	0.3	0.23	0.020	0.54
A141-Planta baja	N19-Planta baja	Retorno	1/2"	0.03	0.2	2.17	0.018	0.40
A142-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno	1/2"	0.03	0.2	5.70	0.030	0.37
A137-Planta baja	N53-Planta baja	Retorno	3/8"	0.02	0.3	3.21	0.094	0.77
N6-Planta baja	N41-Planta baja	Retorno	1/2"	0.08	0.4	6.74	0.230	1.01
N18-Planta baja	N19-Planta baja	Retorno	1 1/4"	0.49	0.6	1.61	0.036	0.38
N18-Planta baja	N22-Planta baja	Retorno	1 1/4"	0.52	0.6	10.99	0.275	0.34
N19-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	1 1/4"	0.45	0.6	7.23	0.140	0.52
N21-Planta baja	N26-Planta baja	Retorno (*)	1/2"	0.03	0.2	10.01	0.051	0.67
N26-Planta baja	N28-Planta baja	Retorno (*)	1/2"	0.04	0.2	15.79	0.172	0.62
N28-Planta baja	N30-Planta baja	Retorno (*)	1/2"	0.06	0.3	8.85	0.167	0.45
N30-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno (*)	1/2"	0.07	0.4	3.33	0.096	0.28
N31-Planta baja	N39-Planta baja	Retorno (*)	3/4"	0.09	0.3	12.00	0.111	0.18
A146-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	1/2"	0.04	0.2	4.80	0.047	0.88
N39-Planta baja	N22-Planta baja	Retorno (*)	3/4"	0.09	0.3	0.29	0.003	0.07
N22-Planta baja	N36-Planta baja	Retorno (*)	1 1/4"	0.61	0.8	0.30	0.010	0.07
N36-Planta baja	A152-Planta baja	Retorno (*)	2"	1.68	0.9	0.57	0.014	0.06
N36-Planta baja	A147-Planta baja	Retorno	1 1/2"	1.08	0.9	1.44	0.047	0.11
A152-Planta baja	A152-Planta baja	Retorno (*)	2"	1.68	0.9	1.85	0.045	0.05
A19-Planta baja	N26-Planta baja	Retorno	3/8"	0.01	0.2	0.46	0.021	0.64
A20-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno	3/8"	0.01	0.2	0.29	0.026	0.69
A21-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno (*)	3/8"	0.01	0.2	6.42	0.094	0.76
A22-Planta baja	N28-Planta baja	Retorno	3/8"	0.01	0.2	0.46	0.028	0.47
A184-Planta baja	N41-Planta baja	Retorno	1/2"	0.03	0.2	5.10	0.034	1.04
N41-Planta baja	A135-Planta baja	Retorno	1/2"	0.05	0.3	4.05	0.053	1.06
N45-Planta baja	N43-Planta baja	Retorno	3/4"	0.15	0.5	0.31	0.008	0.76
A23-Planta baja	N30-Planta baja	Retorno	3/8"	0.01	0.2	0.22	0.023	0.30
A187-Planta baja	N33-Planta baja	Retorno	1/2"	0.03	0.2	2.00	0.012	0.85
A138-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	3/8"	0.03	0.3	2.02	0.077	0.78

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
053/154
VISADO DOCUMENTAL

N15-Planta baja	N45-Planta baja	Retorno	1"	0.21	0.4	3.39	0.052	0.75
N14-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno	3/4"	0.18	0.6	0.19	0.007	0.71
N52-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	3/4"	0.15	0.5	3.55	0.091	0.80
N52-Planta baja	A186-Planta baja	Retorno	1/2"	0.05	0.3	3.81	0.063	0.86
N33-Planta baja	N52-Planta baja	Retorno	3/4"	0.10	0.3	3.61	0.040	0.84
N33-Planta baja	A107-Planta baja	Retorno	1/2"	0.07	0.4	6.20	0.166	1.01
N16-Planta baja	N53-Planta baja	Retorno	1 1/4"	0.41	0.5	10.21	0.160	0.68
N35-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	1/2"	0.05	0.3	0.24	0.003	0.52
N35-Planta baja	A139-Planta baja	Retorno	3/8"	0.02	0.3	8.83	0.257	0.78
N53-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno	1 1/4"	0.38	0.5	1.53	0.021	0.70
A185-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	3/8"	0.02	0.3	3.97	0.110	0.95
N12-Planta baja	N45-Planta baja	Retorno	1/2"	0.06	0.4	3.80	0.083	0.84
A188-Planta baja	N43-Planta baja	Retorno	3/8"	0.02	0.3	1.31	0.030	0.79
N43-Planta baja	N6-Planta baja	Retorno	3/4"	0.13	0.4	1.01	0.019	0.78
A24-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno	3/8"	0.01	0.2	0.18	0.037	0.22

(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas			
Φ	*Diámetro nominal*	L	*Longitud*
Q	*Caudal*	ΔP_1	*Pérdida de presión*
V	*Velocidad*	ΔP	*Pérdida de presión acumulada*

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
054/154
VISADO DOCUMENTAL

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
055/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 10:

SELECCIÓN DE UNIDADES TERMINALES

EMISORES PARA CALEFACCIÓN

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Referencia	Pérdidas caloríficas (W)	Longitud (mm)	Potencia (W)
Polideportivo	GIMNASIO	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A19	7273	750	1220
			Panel de chapa de acero	1	A20	7273	750	1220
			Panel de chapa de acero	1	A21	7273	750	1220
			Panel de chapa de acero	1	A22	7273	750	1220
			Panel de chapa de acero	1	A23	7273	750	1220
			Panel de chapa de acero	1	A24	7273	750	1220
VESTUARIOS	BOTIQUIN	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A142	2261	1500	2440
	CONSEGERIA	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A137	1724	1200	1952
	SALA 1º AUXILIOS	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A141	2785	1800	2928
	SALA PRENSA	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A139	3844	1200	1952
			Panel de chapa de acero	1	A140	3844	1200	1952
	VESTUARIO (1)	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A135	11690	2100	3878
			Panel de chapa de acero	1	A136	11690	2100	3878
			Panel de chapa de acero	1	A184	11690	1500	2770
			Panel de chapa de acero	1	A188	11690	900	1662
	VESTUARIO (2)	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A107	14230	3000	5541
			Panel de chapa de acero	1	A186	14230	2400	4433
			Panel de chapa de acero	1	A187	14230	1350	2493
			Panel de chapa de acero	1	A138	14230	1200	2216
	VESTUARIO ARBITRO	Planta baja	Panel de chapa de acero	1	A146	5154	1800	3325
			Panel de chapa de acero	1	A185	5154	1050	1940

Tipos de paneles radiantes	
Tipo	Descripción
1	Panel doble con convector doble, de chapa de acero, de 800x300x100 mm, emisión calorífica 580 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
056/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 11:

CALCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

NO ES DE APLICACIÓN EL ANEXO A LA INSTALACIÓN OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
057/154
VISADO DOCUMENTAL

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
058/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 12:

CALCULO DE DIFUSION DE AIRE

NO ES DE APLICACIÓN EL ANEXO A LA INSTALACIÓN OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
059/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 13:

SISTEMA DE CONTROL

Se instalará un sistema de regulación y control centralizado mediante centralita.

Particularmente, el sistema incluirá:

- 1 sonda de temperatura exterior.
- 2 sondas de impulsión cascada.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
060/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 14:

CALCULOS ELECTRICOS

Los resultados obtenidos con el programa informático, se reflejan en las siguientes tablas:

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CENTRAL GAS	200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	26.5	0.06	2.15	20
A1	893	0.3	2x2.5Cu	4.85	23	0.01	2.1	
CALDERA	543	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.95	26.5	0.16	2.26	20
MAGNA1 80-40 PN10	350	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.9	26.5	0.1	2.2	20
A2	1133.75	0.3	2x2.5Cu	6.16	23	0.01	2.1	
MAGNA1 40-80 PN6	578.75	10	2x2.5+TTx2.5Cu	3.15	26.5	0.17	2.27	20
MAGNA1 25-60 PN10	115	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	26.5	0.03	2.13	20
MAGNA1 40-100 PN6/	578.75	10	2x2.5+TTx2.5Cu	3.15	26.5	0.17	2.27	20
A3	280.75	0.3	2x2.5Cu	1.53	23	0	2.09	
MAGNA1 32-80 N PN1	188.75	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.03	26.5	0.06	2.15	20
MAGNA1 25-60 N PN1	115	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	26.5	0.03	2.13	20
MANIONBRAS + SERVO	100	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.54	20	0.05	2.14	16
A4	78	0.3	2x1.5Cu	0.42	16.5	0	2.09	
ALUMB. SALA	72	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	15	0.04	2.13	16
EMERGENCIA	6	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.03	20	0	2.09	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
CENTRAL GAS	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	4.5	279.91	1.63			16;B,C
A1	0.3	2x2.5Cu	0.78		386.63	0.55			
CALDERA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	4.5	277.88	1.66			16;B,C
MAGNA1 80-40 PN10	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	4.5	277.88	1.66			6;B,C,D
A2	0.3	2x2.5Cu	0.78	4.5	386.63	0.55			10
MAGNA1 40-80 PN6	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	4.5	277.88	1.66			6;B,C,D
MAGNA1 25-60 PN10	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	4.5	277.88	1.66			6;B,C,D
MAGNA1 40-100 PN6/	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	4.5	277.88	1.66			6;B,C,D

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
061/154
VISADO DOCUMENTAL

A3	0.3	2x2.5Cu	0.78		386.63	0.55			
MAGNA1 32-80 N PN1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	4.5	277.88	1.66			6;B,C,D
MAGNA1 25-60 N PN1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.78	4.5	277.88	1.66			6;B,C,D
MANIONBRAS + SERVO	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	4.5	235.43	0.83			6;B,C,D
A4	0.3	2x1.5Cu	0.78	4.5	384.04	0.2			10;B,C,D
ALUMB. SALA	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.77		246.74	0.49			
EMERGENCIA	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.77		233.05	0.85			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
062/154
VISADO DOCUMENTAL

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
063/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 15:

INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

Por tratarse de una instalación con potencia térmica superior a 70kW y conforme a lo estipulado en el Art. 26.6 del RITE, la instalación deberá ser mantenida por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica deberá suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el "Manual de Uso y Mantenimiento".

Desde el momento en que se realiza la recepción provisional de la instalación, el titular de ésta debe realizar como mínimo, las operaciones de mantenimiento indicadas en la IT3.1, sin que estas puedan ser sustituidas por la garantía de la empresa instaladora.

Las instrucciones de manejo y maniobra, así como las de funcionamiento quedarán junto al cuadro eléctrico de la sala de calderas y harán referencia entre otros a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas; limitación de puntas de consumo eléctrico, horarios de puesta en marcha y parada, orden de puesta en marcha de los equipos, programa para los fines de semana, horarios para efectuar el control de la legionela, etc.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
064/154
VISADO DOCUMENTAL

ANEXO 16:

CALCULOS GAS NATURAL

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
065/154
VISADO DOCUMENTAL

ÍNDICE

1. – CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO. ---------- 4

2. – CARACTERÍSTICAS DEL GAS A UTILIZAR Y SU DESCRIPCIÓN. ---------- 5

3. – CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN. ---------- 6

4. – PREVISIONES DE CONSUMO. ---------- 7

5. – INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS NATURAL. ---------- 8

5.1. – ACOMETIDA. ----------8

5.2. – INSTALACIÓN INDIVIDUAL.----------8

5.3. – ACOMETIDA INTERIOR ENTERRADA ----------8

5.3.1. – CONJUNTO DE REGULACIÓN. ---------- 8

5.3.2. – CONTADOR. ----------10

5.4. – INSTALACIÓN INTERIOR. ---------- 11

5.4.1. – MATERIALES.----------11

6. – CARACTERÍSTICAS DE LA SALA DE CALDERAS. ---------- 12

7. – PRUEBAS, ENSAYOS Y VERIFICACIONES. ---------- 13

7.1. – PRUEBAS DE ESTANQUIDAD PARA LA ENTREGA DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA. ---------- 13

7.1.1. – PRUEBAS. ----------13

7.1.2. – COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD EN CONJUNTOS DE REGULACIÓN. ----------14

7.2. – PRUEBAS PREVIAS AL SUMINISTRO Y PUESTA EN SERVICIO.---------- 14

7.2.1. – PUESTA EN SERVICIO. ----------15

7.2.2. – VERIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS APARATOS EN SU INSTALACIÓN.15

8. – INSTRUCCIONES DE UTILIZACION Y EMERGENCIA. ---------- 18

8.1. – UTILIZACIÓN. ---------- 18

8.2. – ANOMALÍAS DE FUNCIONAMIENTO. ---------- 18

9. – MANTENIMIENTO.----------19

10. – INSPECCIONES Y REVISIONES. ---------- 20

11. – CALCULOS GAS ---------- 21

11.1. – UTILIZACIÓN DEL GAS Y CONSUMOS PREVISTOS.---------- 21

11.2. – CALCULO DE TUBERIAS---------- 21

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
066/154
VISADO DOCUMENTAL

11.2.1. – CAUDALES Y CONSUMOS DE GAS.----------22
11.2.2. – RESULTADOS DE CÁLCULO ----------22
11.3. – AIRE PARA LA COMBUSTION Y VENTILACION.---------- 23
11.3.1. – SALA DE CALDERAS. ----------23
11.3.2. – VENTILACIÓN SUPERIOR. ----------23
11.3.3. – VENTILACIÓN INFERIOR.----------23
11.3.4. – SUPERFICIE DE DÉBIL RESISTENCIA. ----------24
12. – CONCLUSIÓN. ----------25

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
067/154
VISADO DOCUMENTAL

1. – CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO.

En la caldera, se utilizará como combustible Gas Natural canalizado, con suministro desde la válvula de acometida que la compañía suministradora dejará en el límite de la propiedad (verja metálica en trasera Sala), conforme puede apreciarse en Planos.

La descripción de la instalación que se acompaña hace referencia al anexo de combustible para la nueva sala de calderas.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
068/154
VISADO DOCUMENTAL

2. – CARACTERÍSTICAS DEL GAS A UTILIZAR Y SU DESCRIPCIÓN.

Se utilizará como fuente de energía "Gas Natural" suministrado por la compañía distribuidora GAS NATURAL, con las siguientes características:

- Familia segunda.
- Toxicidad nula.
- Poder calorífico superior (PCS) 9.500:10.200 kcal/m3N
- Densidad relativa del aire (S) 0.57:0.56
- Indice de Wobbe (PCS) 12.000:12.800
- Grado de humedad seco
- Grado de humedad seco
- Presión de distribución en red De acuerdo con las condiciones de suministro facilitadas por la empresa suministradora, la presión de distribución en la red es MOP entre 0,4 y 5bar.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
069/154
VISADO DOCUMENTAL

3. – CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

- Número de acometidas 1
- Presión de suministro MOP entre 0,4 y 5bar
- Armario de regulación en fachada 1
- Presión salida armario 55mbar
- Regulador-estabilizador calderas 20mbar
- Presión nominal calderas 17-25mbar

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
070/154
VISADO DOCUMENTAL

4. – PREVISIONES DE CONSUMO.

Consumo de gas máximo en caldera de calefacción (Pot.a 80/60ºC): C630/1140; 95,96 m3/h.

En base a estos caudales, tendremos que:

ARMARIO DE REGULACIÓN	ACOMETIDA	CONTADOR GAS
NOMINAL = 25 M3/H	PE-32	G-4

Se detallan en apartado de cálculos, los diámetros y elementos a colocar en la instalación de Gas.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
071/154
VISADO DOCUMENTAL

5. – INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS NATURAL.

5.1. – ACOMETIDA.

Tendrá su origen en la llave de acometida, que estará situada a una distancia comprendida entre 40- 60cm. de la fachada (Fachada trasera bar piscinas. Ver planos) y a 40cm. de profundidad.

El primer tramo de acometida interior, entre la llave y línea de fachada, hasta una longitud máxima de 1m., lo realizará la compañía suministradora en Polietileno PE63. Además serán de obligado cumplimiento las correspondientes Normas de acometida y especificaciones de montaje de la compañía suministradora.

En nuestro proyecto, se dispondrá de acometida a una red con presión de 0,1 < MOP < 2 bar.

5.2. – INSTALACIÓN INDIVIDUAL.

Designaremos como Instalación individual al conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida (excluida) y las llaves de aparato (incluidas).

Estará compuesta por:

- Acometida Interior enterrada
- Conjunto de regulación
- Contador
- Instalación interior

5.3. – ACOMETIDA INTERIOR ENTERRADA

Desde la válvula de acometida y hasta alcanzar la fachada posterior de la Sala de calderas, se realizará una acometida interior enterrada que lo será en PE63 y al llegar a la fachada, mediante Transition Fitting ó similar, de acoplamiento 2"/63, alcanzar el conjunto de regulación.

5.3.1. – CONJUNTO DE REGULACIÓN.

5.3.1.1. GENERALIDADES.

El conjunto de regulación estará destinado a reducir la presión de suministro hasta 55mbar.

En nuestro caso, se instalará un armario marca Mercagas mod. AS100 ó similar, colocado a una altura de entre 0,8-2,2m. medidos desde el suelo hasta el centro del armario. Estará alojado dentro de un armario de obra que provisto de puerta con cerradura normalizada por G.N., servirá además como alojamiento del contador y de la electroválvula.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
072/154
VISADO DOCUMENTAL

Este armario tendrá orificios de ventilación, con una entrada de aire fresco en su parte inferior y una salida de aire viciado en la parte superior directos al aire libre. Se colocarán rejillas de 10x10cm. mínimo.

5.3.1.2. UBICACIÓN.

El armario se instalará en la fachada trasera del bar, según planos.

La puerta abrirá hacia afuera e irá provista de cerradura normalizada y llevará las inscripciones, que señala la I.T.C. MI-IRG 04, tanto en su interior como en el exterior.

Estará dotado de ventilación superior e inferior directa desde el exterior.

5.3.1.3. CARACTERÍSTICAS.

Parámetro	*Valor*	*Unidad*	*Tolerancia*
Caudal Nominal	25	Nm³/h	-
MOP de entrada	0,4 ÷ 5	bar.	-
MOP de salida	Ver tabla 2	mbar.	± 10%
Sobrepresión de cierre (Caudal 0)	<30% MOP salida	mbar.	-
Activación de la seguridad por mínima	Ver tabla 1	mbar.	-
Activación de la válvula de alivio	*Ver tabla 1*	mbar.	± 10%
Activación de la seguridad por máxima	*Ver tabla 1*	mbar.	± 10%
Activación de la seguridad de exceso de caudal	32	m³/h	- 5 %
Conexión de entrada	PE	Ø20 - Ø32	-
Conexión de salida	Tuerca 1½"G	-	-
Dimensiones máximas	Anc Alt Prof 350 x 485 x 200	mm.	-
Peso	8	Kg	-

Tabla 1

Relación entre MOP de salida y seguridades Normalizadas.

	SEGURIDADES ± 10%			
MOP de salida	Mínima	VAS	Máxima	Exceso caudal
22 mbar	10 ÷ 15 mbar	Activable / 45 mbar	70 mbar	+ 5 ÷ 30% Qn
55 mbar	Activable / 15÷28 mbar	Activable / 80 mbar	125 mbar	+ 5 ÷ 30% Qn
100 mbar	Activable / 30÷60 mbar	Activable / 200 mbar	250 mbar	+ 5 ÷ 30% Qn
150 mbar	Activable / 30÷60 mbar	Activable / 250 mbar	300 mbar	+ 5 ÷ 30% Qn

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
073/154
VISADO DOCUMENTAL

Tabla 2

Relación de códigos de los diferentes conjuntos AS25 Normalizados

	Seguridad Máxima y mínima		*Seguridad solo Máxima*	
	Conexión de entrada		Conexión de entrada	
MOP de salida	PE Ø20	PE Ø32	PE Ø20	PE Ø32
22 mbar	AR04440	AR04490	AR04430	AR04480
55 mbar	AR04441	AR04491	AR04431	AR04481
100 mbar	AR04442	AR04492	AR04432	AR04482
150 mbar	AR04443	AR04493	AR04433	AR04483

El conjunto de regulación deberá ser sometido, al menos, una vez al año a las siguientes operaciones de mantenimiento y control por un Instalador Autorizado:

A.- Efectuar una inspección visual del conjunto de regulación para constatar el perfecto estado de conservación y limpieza del armario y elementos del conjunto, efectuando la debida limpieza en caso necesario.

B.-Comprobar que la presión a la salida del regulador corresponda a 500 mm c.d.a. con una tolerancia en mas o menos de 15 mm c.d.a.

C.-Comprobar la presión de entrada. Si esta no tuviese los valores correspondientes a la zona, se pasará nota al departamento de redes del sector de la compañia suministradora.

D.-Cerrar la llave de ramal, comprobando su maniobrabilidad.

E.-Desmontar el conjunto de regulación, realizando las operaciones siguientes:

<u>Limpieza del filtro.</u>

Comprobar que la seguridad de cierre por máxima presión, a la salida del regulador dispara al doble de la presion nominal.

F.- Montar de nuevo el conjunto de regulación, poniendo de nuevo en servicio y comprobando las presiones de entrada y salida son las correctas y que el conjunto de todos los elementos y juntas son estancos.

G.-Comprobar que las entradas y salidas de aire no están obstruidas.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
074/154
VISADO DOCUMENTAL

5.3.2. – CONTADOR.

5.3.2.1. UBICACIÓN.

El contador se instalará en el armario anteriormente indicado (fachada trasera de la Sala de calderas) según lo indicado en planos. La instalación incorporará una válvula de 3 vías y manómetro de esfera y 100mm clase 0,5 de contrastación, conforme a lo indicado en UNE 60-605-5.

5.3.2.2. CARACTERÍSTICAS.

De acuerdo con las previsiones de consumo y conforme a lo especificado en Normas Técnicas de la Compañía Suministradora, se instalará 1 contador tipo G-4 para un caudal máximo de 25Nm3/h.

5.4. – INSTALACIÓN INTERIOR.

Después del contador y también en el interior del armario de obra, se colocará una electroválvula de corte de gas, tipo NC y una llave de corte general.

La tubería, atravesando el muro exterior, protegida por un pasamuros, entrará en la Sala donde se colocará una llave de corte general.

En la Sala, la tubería de gas discurrirá vista por el techo. Previa conexión con las tomas de las calderas, se instalará llave de aparato, regulador-estabilizador con filtro y seguridad por mínima, ventómetro y toma de débil calibre. La tubería de gas será de acero negro según UNE 19040 de 2", con uniones soldadas a tope y pintada con dos manos de imprimación anticorrosiva.

5.4.1. – MATERIALES.

- TUBERÍAS.

Las tuberías serán de cobre ó acero, realizándose las uniones soldadas mediante soldadura fuerte (Tf ⊇ 500ºC) cuando se utilicen tuberías de cobre y soldadura oxiacetilénica (2") ó eléctrica, cuando las tuberías sean de acero.
Las soldaduras deberán realizarse por personal cualificado.

- ACCESORIOS.

Las llaves de abonado, colocadas a la entrada del regulador serán de escuadra, cuerpo de latón ó bronce y cobre, con conexión por junta plana, bloqueables y precintables. Al montar la instalación, las llaves que no tengan el contador conectado quedarán cerradas mediante tapón roscado con junta plana de estanquidad.

Las llaves corresponderán genéricamente con la norma UNE 19.679 ó equivalente y específicamente, si son de obturador cónico a la norma UNE 19.680 y si lo son de obturador esférico a la norma UNE 60.708 ó equivalentes.

Las válvulas estarán concebidas para soportar la presión a la que vayan a trabajar, serán de cierre rápido (1/4 de vuelta) y del mismo diámetro que el de la tubería en la que vayan instaladas. Estarán dotadas de topes para las posiciones de abierto y cerrado y serán herméticas a su presión nominal.

La unión de las llaves con la tubería se realizará mediante bridas ó elementos roscados con cierre de junta compresible sobre asientos planos.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
075/154
VISADO DOCUMENTAL

6. – CARACTERÍSTICAS DE LA SALA DE CALDERAS.

Según lo estipulado por la instrucción ITE 02 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y la UNE 100020, por ser la potencia de los generadores superior a 70 kW, los locales donde éstos se ubiquen tendrán la consideración de "Sala de Calderas"

Además por ser la potencia útil de los generadores superior a 70 kW, y utilizar combustibles gaseosos se cumplirá particularmente lo dispuesto en UNE 60601 y en las disposiciones vigentes sobre las instalaciones receptoras de gas.

Las características y particularidades que debe cumplir la sala de calderas objeto de proyecto se detallaron anteriormente en el punto 7.1.2 "Sala de máquinas"de la memoria.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
076/154
VISADO DOCUMENTAL

7. – PRUEBAS, ENSAYOS Y VERIFICACIONES.

Antes de la puesta en servicio de la instalación las canalizaciones y los equipos que lo requieran se someterán a las siguientes pruebas, ensayos y verificaciones.

La presión mínima de prueba o ensayo se describe en los siguientes apartados. Una vez alcanzado el nivel de presión necesaria y trascurrido un tiempo prudencial para que se estabilice la temperatura, se debe realizar la lectura de la presión y empezar a contar el tiempo de la prueba o ensayo.

7.1. – PRUEBAS DE ESTANQUIDAD PARA LA ENTREGA DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA.

La empresa instaladora deberá realizar una prueba de estanquidad de las instalaciones receptoras de acuerdo con la norma UNE 60670-8 o la norma UNE 60620, según proceda, y cuyo resultado positivo se indicará en el correspondiente certificado de instalación.

En las instalaciones receptoras que tengan acometida interior enterrada, la empresa instaladora entregará al distribuidor antes de la puesta en marcha de la instalación el certificado de acometida interior indicado en el anexo de esta ITC

7.1.1. – PRUEBAS.

La instalación se someterá a las pruebas determinadas en la UNE 60670-8, donde se especifican las pruebas a realizar para la entrega de las instalaciones receptoras de gas suministradas con una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.

Toda instalación, de acuerdo con lo que se indica en esta norma, se debe someter a una prueba de estanquidad con resultado satisfactorio, antes de su puesta en servicio. No es necesario realizar dicha prueba de estanquidad a los conjuntos de regulación ni a los contadores.

El resultado de la prueba de estanquidad deberá documentarse de acuerdo con la legislación vigente.

La prueba de estanquidad que será efectuada por el Instalador/Empresa Instaladora, se realizará con aire o gas inerte, sin usar ningún otro tipo de gas o líquido, pudiéndose efectuar por tramos o de forma completa a toda la instalación receptora.

La presión mínima de ensayo es función de la futura presión de operación del tramo de instalación a prueba, según se describe en la tabla que se adjunta en puntos sucesivos.

Antes de iniciar la prueba de estanquidad se debe asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que están abiertas las llaves intermedias.

Una vez alcanzado el nivel de presión necesario y transcurrido un tiempo prudencial para que se estabilice la temperatura, se debe realizar la primera lectura de la presión y empezar a contar el tiempo del ensayo.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
077/154
VISADO DOCUMENTAL

Seguidamente se deben maniobrar las llaves intermedias para verificar su estanquidad con relación al exterior, tanto en la posición de abiertas como en la de cerradas.

En el supuesto de que la prueba de estanquidad no dé resultado satisfactorio, se deben localizar las fugas utilizando agua jabonosa o un producto similar, y se debe repetir la prueba una vez eliminadas las mismas.

La prueba de estanquidad antes de la entrega de la instalación se debe realizar a las presiones que se indican en la siguiente tabla. La prueba, se considerará correcta si no se observa una disminución de la presión, transcurrido el periodo de tiempo que se indica, desde el momento en que se efectuó la primera lectura.

Presión de operación **MOP** (bar)	Presión de prueba (bar)	Tiempo de prueba (minutos)
$2 < MOP \leq 5$	> 1,40 MOP [1)]	60 [1)]
$0,1 < MOP \leq 2$	> 1,75 MOP [2)]	30
$MOP \leq 0,1$	> 2,5 MOP [3)]	15 [3)]

1) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 10 bar, clase 1, diámetro 100 mm. o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo del mismo rango y características.

El tiempo de prueba se puede reducir a 30 min. en tramos inferiores a 20 m. en instalaciones individuales.

2) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 bar a 6 bar, clase 1, diámetro 100
mm. o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo del mismo rango y características.

3) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 bar a 1 bar, clase 1, diámetro 100 mm. o un manómetro electrónico o digital o manotermógrafo del mismo rango y características.

Cuando la prueba se realice con una presión de hasta 0,05 bar, ésta se debe verificar con un manómetro de columna de agua en forma de U con escala ± 500 m.c.a. como mínimo o cualquier otro dispositivo, con escala adecuada, que cumpla el mismo fin.

El tiempo de prueba puede ser de 10 min. si la longitud del tramo a probar es inferior a 10m.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
078/154
VISADO DOCUMENTAL

7.1.2. – COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD EN CONJUNTOS DE REGULACIÓN.

La estanquidad de las uniones de los elementos que componen los conjuntos de regulación y de las uniones de entrada y salida, se debe comprobar a la presión de operación correspondiente mediante detectores de gas, aplicación de agua jabonosa, u otro método similar.

7.2. – PRUEBAS PREVIAS AL SUMINISTRO Y PUESTA EN SERVICIO.

Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora deberá disponer de la documentación técnica de la instalación receptora, según lo establecido en la legislación vigente conforme se indica en la UNE 60670-9.

Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora debe proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Llevadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora debe extender un Certificado de Pruebas Previas y debe solicitar para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.

7.2.1. – PUESTA EN SERVICIO.

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

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

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

7.2.2. – VERIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS APARATOS EN SU INSTALACIÓN.

La UNE 60670-10 establece las directrices necesarias para verificar que las condiciones de seguridad del aparato, una vez instalado, se mantienen de forma correcta.

Previamente a la puesta en marcha de un aparato a gas, se debe comprobar que está preparado o es adecuado para el tipo de gas que se le va a suministrar, que el aparato lleva el marcado requerido por la legislación vigente y que el local cumple con los requisitos de la Norma 60670 que le sean de aplicación en función del tipo de aparato en cuestión.

La puesta en marcha de aparatos a gas conducidos (de circuito abierto y estanco), de vitrocerámicas de fuegos cubiertos, de generadores de aire caliente para calefacción directa por convección forzada que, independientemente de su consumo calorífico nominal, cumplan con los requisitos establecidos en la NormaUNE-EN 525 y de aparatos suspendidos de calefacción por radiación, bien sean de tipo tubo radiante o radiadores luminosos, debe incluir la realización de un certificado de puesta en marcha según lo dispuesto en la legislación vigente.

7.2.2.1. COMPROBACIONES PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LOS APARATOS A GAS.

Una vez instalado el aparato de gas, para su puesta en marcha se deben realizar las comprobaciones necesarias que aseguren su buen funcionamiento.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
079/154
VISADO DOCUMENTAL

Así, siempre se degben efectuar las comprobaciones indicadas por el fabricante en el manual de instrucciones de cada aparato y además, como mínimo y en función del tipo de aparato, las operaciones indicadas en la siguiente tabla.

Comprobaciones a realizar	Aparatos a gas (Tipos según UNE-CR 1749)						
	Aparatos de circuito abierto no conducidos (Tipo A)				Aparatos de circuito abierto conducidos (tipo B)		Aparatos de circuito estanco (tipo C)
	Cocinas, encimeras y hornos	Vitrocerámicas de fuego cubierto y generadores de aire caliente según UNE-EN 525	Aparatos suspendidos de calefacción por radiación	Otros	Tiro Natural	Tiro forzado	
Correcto montaje del aparato	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Estanquidad de la conexión del aparato	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Análisis de los productos de la combustión	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI
Medición del CO-ambiente	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Tiro del conducto de evacuación	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO

Si no se obtienen resultados positivos en todas las comprobaciones indicadas, la llave de aparato debe quedar cerrada, bloqueada y precintada.

7.2.2.2. MONTAJE DEL APARATO

Se debe comprobar que el montaje del aparato se ha realizado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.2.2.3. COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUIDAD DE LA CONEXIÓN DEL APARATO

En la puesta en marcha de cualquier aparato a gas, con la llave de conexión de aparato abierta y con los mandos del aparato cerrados, se debe realizar la comprobación de la estanquidad de todas las uniones comprendidas entre la llave de conexión de aparato y el propio aparato, excluido éste, empleando cualquier método cualitativo adecuado al propósito de los indicados en el apartado 6.1 de la Norma UNE 60670-11:2005

7.2.2.4. ANALISIS DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN.

En los aparatos de evacuación conducida (tipos B y C), vitrocerámicas de fuegos cubiertos y generadores de aire caliente de calefacción directa por convección forzada que, independientemente de su consumo calorífico nominal, cumplan con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 525, se debe seguir el procedimiento descrito en el Anexo A de la UNE 60670-10:2005 para determinar sobre los productos de la combustión cuál es la concentración de monóxido de carbono (CO) corregido no diluido, salvo en el caso de los generadores de aire caliente, que por su propia concepción, éste se toma ya diluido.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
080/154
VISADO DOCUMENTAL

En ningún caso se debe dejar puesto en marcha el aparato si este valor es superior a 1000 ppm. En el caso concreto de los generadores de aire caliente que, independientemente de su consumo calorífico nominal, cumplan con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 525, éstos no deben ser puestos en marcha si superan el valor establecido por dicha norma.

7.2.2.5. MEDICIÓN DEL CO-AMBIENTE

En el caso de instalaciones que dispongan de aparatos suspendidos de calefacción por radiación que vierten directamente los productos de la combustión sobre el local a calefactar (tipo A) se debe proceder a efectuar una medición del C- ambiente siguiendo el procedimiento descrito en el anexo B de la UNE 60670-10:2005

7.2.2.6. COMPROBACIÓN DEL TIRO DEL CONDUCTO DE EVACUACIÓN.

Se debe realizar en la puesta en marcha de los aparatos a gas de circuito abierto de tiro natural conectados a conducto de evacuación.

Se debe comprobar que el tiro es suficiente y que no se detecta revoco, utilizando un aparato o sistema adecuado al propósito.

En el caso de los aparatos de calefacción de tiro natural, cuando en el local exista un sistema de extracción mecánica que pueda accionarse simultáneamente, la comprobación del tiro del aparato se deber realizar con ele extractor mecánico en funcionamiento a la máxima potencia, y con las puertas y ventanas del local cerradas.

En el eventual supuesto de que se detecte revoco en esta comprobación, no se puede poner en marcha el aparato hasta que se resuelva la situación.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
081/154
VISADO DOCUMENTAL

8. – INSTRUCCIONES DE UTILIZACION Y EMERGENCIA.

8.1. – UTILIZACIÓN.

Siempre que se efectúe la puesta en marcha de las instalaciones proyectadas se procederá con el siguiente protocolo:

1.- Comprobación de que todas las llaves de corte están en posición de cerrado.
2.- Apertura lenta de la llave correspondiente a la derivación a utilizar.
3.- A continuación se abrirá la llave de aparato.
4.- Utilización de los aparatos de consumo, según las instrucciones dadas por el fabricante.

8.2. – ANOMALÍAS DE FUNCIONAMIENTO.

Dos son las anomalías que suelen presentarse en el funcionamiento de la instalación: cese del flujo de gas o fuga.

La falta de gas en los aparatos de consumo, puede ser debida a los siguientes factores:

Obstrucción de los inyectores y/o quemadores por suciedad.
Obstrucción de los filtros de que están provistos los reguladores de presión.

<u>Fuga de gas.</u>

La percepción del olor característico del odorizante del gas es señal inequívoca de una salida no controlada, sea por apagado de llama o bien por la existencia de fuga.
Una vez determinado que éste es el motivo de la salida de gas, se procederá por el usuario de la forma siguiente:
Cierre inmediato de todas las llaves de corte de la instalación, ya mencionadas, siguiendo el sentido inverso al empleado para la puesta en marcha; es decir, empezando por las de los aparatos de consumo y terminando por la de abonado.

Ventilación del local por apertura de puertas y ventanas, si la fuga corresponde a aquel.

Comprobación de la no presencia de fuego en las proximidades de la zona de fuga, y prohibición absoluta de actuación sobre enchufes e interruptores eléctricos.

Se avisará urgentemente al Mantenedor de la instalación, quien procederá en consecuencia.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
082/154
VISADO DOCUMENTAL

9. – MANTENIMIENTO.

El titular de la instalación o en su defecto los usuarios, serán los responsables del mantenimiento, conservación, explotación y buen uso de la instalación de tal forma que se halle permanentemente en disposición de servicio, con el nivel de seguridad adecuado. Asimismo atenderán las recomendaciones que, en orden a la seguridad, les sean comunicadas por el suministrador.

Para ello, deberán disponer de un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa instaladora autorizada, que disponga de un servicio de atención de urgencias permanente, por el que ésta se encargue de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento, de la realización de las revisiones dentro de las prescripciones contenidas en esta norma y de forma especial, del funcionamiento de la protección contra la corrosión, protección catódica y del control anual del potencial de protección o trimestral en el caso de corriente impresa.

Para cada instalación existirá un Libro de Mantenimiento o bien, si la empresa instaladora encargada del mantenimiento dispone de acreditación de su sistema de gestión de calidad implantado, un archivo documental con copia de las actas de todas las operaciones realizadas, que deberá poder ser consultado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, cuando éste lo considere conveniente.

La empresa instaladora encargada del mantenimiento, dejará constancia de cada visita en el Libro de Mantenimiento o en el archivo documental, anotando el estado general de la instalación y, si es el caso, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas de potencial de protección.

El titular se responsabiliza de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento, y de la custodia del Libro de Mantenimiento o copia del archivo documental, así como del certificado de la última revisión periódica Oficial, realizada de acuerdo a lo establecido en la correspondiente ITC.

Las empresas u organismos titulares de la instalación que acrediten poseer capacidad y medios para realizar el mantenimiento de sus instalaciones, podrán ser eximidas de la necesidad del contrato de mantenimiento, siempre que se comprometan a cumplir los plazos de control de la instalación y en las condiciones que fije el órgano competente de la Comunidad Autónoma y teniendo al día el Libro de Mantenimiento o un archivo documental de la instalación desde su puesta en servicio.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
083/154
VISADO DOCUMENTAL

10. – INSPECCIONES Y REVISIONES.

La inspección periódica de las instalaciones receptoras alimentadas desde redes de distribución se realizará cada cinco años, y dentro del año natural de vencimiento de este período, los distribuidores de gas combustibles por canalización deberán efectuar una inspección de las instalaciones receptoras de sus respectivos usuarios, repercutiéndoles el coste derivado de aquéllas, según se establezca reglamentariamente y en instalaciones centralizadas de calefacción e instalaciones de más de 70 kW de potencia instalada, la inspección comprenderá desde la llave de edificio hasta la conexión de los aparatos de gas, excluidos estos.

Básicamente la inspección periódica para este tipo de instalaciones, consistirá en la comprobación de la estanquidad de la instalación receptora y la verificación del buen estado de conservación de la misma, la combustión higiénica de los aparatos y la correcta evacuación de los productos de la combustión, de acuerdo con el procedimiento descrito en las normas UEN 60670-1 y UNE 60670-13

En cualquier caso se requerirá que el personal que realice la inspección esté formado y acreditado en los términos indicados en el Reglamento.

En el caso de que se detecten anomalías de las indicadas en la norma UNE 60670 o UNE 60620, según corresponda, se cumplimentará y entregará al usuario un informe de anomalías

En el caso de que se detecte una anomalía principal, si esta no puede ser corregida en el mismo momento, se deberá interrumpir el suministro de gas y precintar la parte de la instalación pertinente o el aparato afectado, según proceda. A estos efectos se considerarán anomalías principales las contenidas en la norma UNE 60670 o UNE 60620, según corresponda.

Las anomalías secundarias se comunicarán al usuario para que proceda a su corrección. A estos efectos se considerarán anomalías secundarias las contenidas en la norma UNE 60670 o UNE 60620, según corresponda.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá comprobar en cualquier momento, por sí mismo o a través de un organismo de control, el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de seguridad establecidos en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus ITCs (RD 919/2006), de oficio o a instancia de parte interesada, así como en casos de riesgo significativo para las personas, animales, bienes o medio ambiente.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
084/154
VISADO DOCUMENTAL

11. – CALCULOS GAS

11.1. – UTILIZACIÓN DEL GAS Y CONSUMOS PREVISTOS.

El Gas Natural se empleará en la sala de caldera, con los consumos indicados en puntos anteriores.

11.2. – CALCULO DE TUBERIAS

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías de Gas, utilizaremos las fórmulas simplificadas de RENOUARD, válidas con la condición de que Q/D > 150, que toman las siguientes expresiones:

Para presión de gas superior a 100 mbar;

$$Pa^2 - Pb^2 = 48{,}6 \times s \times Leq. \times Q^{1{,}82} \times D^{-4{,}82}$$

Para presión de gas inferior a 100 mbar;

$$Ha - Hb = 232.000 \times s \times Leq. \times Q^{1{,}82} \times D^{-4{,}82}$$

Donde:

Pa y Pb ..... Presión absoluta inicial y final en Kg./cm².
Ha y Hb ..... Presión inicial y final en mm. c.d.a.
S ..... Densidad ficticia del Gas (1,16)
Leq. ..... Longitud equivalente de tubería (Leq. = L x 1,2)
Q ..... Caudal en Nm3/h
D ..... Diámetro interior de la tubería en mm.

La velocidad del Gas en las tuberías se determinará aplicando la siguiente expresión:

$$V = \frac{353 \times Q \times (273 + T)}{Pm \times D^2 \times 273}$$

Donde:
V ..... Velocidad en m/seg.
Pm ..... Presión media absoluta en Kg/cm²
Q ..... Caudal en Nm3/h
D ..... Diámetro interior de la tubería en mm.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
085/154
VISADO DOCUMENTAL

11.2.1. – CAUDALES Y CONSUMOS DE GAS.

Conforme a lo indicado anteriormente, el caudal de consumo simultáneo de la instalación, considerando para el gas natural un P.C.S. de 9.500 kcal./m3., será:

Consumo máximo de gas en caldera (Pot.a 80/60ºC):

C230/130; 13 m3/h.

11.2.2. – RESULTADOS DE CÁLCULO

PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	
Zona climática	D
Coeficiente corrector en función de la zona climática	1.12
Tipo de gas suministrado	Gas natural
Poder calorífico superior	9460 kcal/m³
Poder calorífico inferior	8514 kcal/m³
Densidad relativa	0.60
Densidad corregida	0.60
Presión de salida en el conjunto de regulación	20.0 mbar
Presión mínima en llave de aparato	17.0 mbar
Velocidad máxima en un montante individual	20.0 m/s
Velocidad máxima en la instalación interior	20.0 m/s
Coeficiente de mayoración de la longitud en conducciones	1.2
Potencia total en la acometida	143.0 kW

ACOMETIDAS INTERIORES

Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Qt (m³/h)	N	Fs	Qc (m³/h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	□P (mbar	□P acum.	DN
Acom 1 -	19.5	23.41	0.50	13.00	1	1.0	13.00	0.30	5000.0	4999.9	5000.0	0.00	0.00	PE
1 - 2	83.3	100.0	-	13.00	1	1.0	13.00	1.77	20.00	19.17	19.14	0.86	0.86	PE

Abreviaturas utilizadas

L	Longitud real	v	Velocidad
L	Longitud equivalente	P in.	Presión de entrada (inicial)
h	Longitud vertical acumulada	P f.	Presión de salida (final)
Qt	Caudal total	P fc.	Presión de salida corregida (final)
N	Número de abonados	□P	Pérdida de presión
Fs	Factor de simultaneidad	□P	Caída de presión acumulada
Qc	Caudal calculado	DN	Diámetro nominal

INSTALACIÓN INTERIOR

Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Q (m³/h)	v (m/s	P in. (mbar	P f. (mbar	P fc. (mbar	ΔP (mbar	ΔP acum	DN
Montante	31.9	38.3	2.75	13.00	3.10	19.14	17.93	18.07	1.07	1.93	Cu
Caldera a gas para calefacción y	6.83	8.19	-	13.00	4.61	18.07	17.39	17.26	0.81	2.74	Cu

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
086/154
VISADO DOCUMENTAL

Abreviaturas utilizadas			
L	*Longitud real*	P f.	*Presión de salida (final)*
L	*Longitud equivalente*	P fc.	*Presión de salida corregida (final)*
h	*Longitud vertical acumulada*	ΔP	*Pérdida de presión*
Q	*Caudal*	ΔP	*Caída de presión acumulada*
v	*Velocidad*	DN	*Diámetro nominal*
P	*Presión de entrada (inicial)*		

11.3. – AIRE PARA LA COMBUSTION Y VENTILACION.

11.3.1. – SALA DE CALDERAS.

La Norma UNE 60-601 exige para estos locales destinados a la instalación de generadores que utilizan combustibles gaseosos, una adecuada entrada de aire para la perfecta combustión del gas en los quemadores y para la ventilación general de la sala.

11.3.2. – VENTILACIÓN SUPERIOR.

La ventilación superior, se realizará mediante orificios practicados en las paredes exteriores de la Sala.

Los orificios, estarán protegidos para evitar la entrada de cuerpos extraños que pudieran obstruirlos o inundarlos y dispondrán de rejillas. Su borde inferior se encontrará a menos de 30cm. del techo.

La sección total, S, de los orificios expresada en centímetros cuadrados, deberá ser mayor a la obtenida mediante la expresión:

S = 10 x A

Donde A es la superficie en planta de la sala de máquinas expresada en metros cuadrados.
La sección total S deberá tener como mínimo un área de 250 cm2 y si el orificio es de forma rectangular, la sección libre deberá aumentarse un 5%, además, la longitud del lado mayor no será superior a
1,5 veces la del lado menor.

En nuestro caso, por utilizar orificios rectangulares:

Sup. = 10 x A x 1,05 = 177,77cm2 siendo A = Superficie de la Sala en m2 (16,74).

Realizaremos 1 orificio de 20 x 20cm (400cm2) situado en el muro exterior trasero que se protegerá contra la entrada de cuerpos extraños mediante rejilla.

11.3.3. – VENTILACIÓN INFERIOR.

Por la ubicación de la Sala y acorde con lo establecido por la Tabla 1 de la UNE 60601 vigente, adoptaremos como sistema de seguridad y ventilación, la ventilación natural + Detección y corte de Gas.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
087/154
VISADO DOCUMENTAL

Para la entrada de aire para la combustión y ventilación de la Sala, se realizarán orificios en la pared exterior. Estos orificios, estarán protegidos para evitar la entrada de cuerpos extraños que pudieran obstruirlos o inundarlos. Los orificios, dispondrán de rejillas, de modo que la parte superior de éstas, esté situada como máximo a 0,50m. por encima del nivel del suelo y siendo la superficie libre de las rejillas de protección igual o mayor que el tamaño requerido para los orificios de ventilación.

La sección de estos orificios se calculará a razón de 5 cm2 por cada kW de consumo calorífico nominal total de los generadores instalados.
Si el orificio es de forma rectángular, su sección libre deberá aumentarse un 5%, además, la longitud del lado mayor no será superior a 1,5 veces la del lado menor.

En nuestro caso, será necesaria una superficie mínima de:

Sup. = 5 x P x 1,05 = 682,5 cm2 con P = Potencia nominal en kW. del generador

Para ello, realizaremos 1 orificio de 60 x 40cm (Total 2.400cm2) en el muro exterior trasero.

11.3.4. – SUPERFICIE DE DÉBIL RESISTENCIA.

Los cerramientos de la sala deberán tener un elemento ó disposición constructiva de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con una zona exterior, o patio de ventilación o patio inglés, con una superficie mínima, que en metros cuadrados sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de 1m².

Con una altura de 3m, tendremos que el volumen total de la sala será de V = 16,74 x 3 = 50,22m3 y por lo tanto, se precisará 1m2 de cerramiento con baja resistencia mecánica.

En nuestro caso, el cerramiento constructivo de baja resistencia mecánica lo constituirán una 1 ventana a construir de 1,0m2 (1,25x1,0), valor superior al exigido.
.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
088/154
VISADO DOCUMENTAL

12. – CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, unido al resto de los documentos que integran este Proyecto, se cree haber descrito suficientemente la Instalación a realizar, comprobándose que se cumplen los Reglamentos y Normas enunciados con anterioridad.

Por todo ello es por lo que se somete a la consideración de los Organismos Competentes en su autorización y puesta en marcha, quedando el Técnico firmante a la entera disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

TUDELA, MARZO DE 2.018
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

SERGIO BETORE MURO
COLEGIADO Nº 2980 C.O.I.T.I.N.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
089/154
VISADO DOCUMENTAL

CAPITULO 2:

PLIEGO DE CONDICIONES

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
090/154
VISADO DOCUMENTAL

ÍNDICE

1. – PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS. ---------- 1

1.1. – VALORACIÓN. ---------- 1

1.2. – FORMAS DE PAGO ---------- 1

1.3. – PLAZO DE EJECUCIÓN. ---------- 1

1.4. – INSPECCIONES OFICIALES Y FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN. ---------- 1

1.5. – CONTRADICCIONES Y OMISIONES. ---------- 2

2. – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. ---------- 3

2.1. – CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS QUE DEBEN REUNIR LOS EQUIPOS Y MATERIALES. ---------- 3

2.1.1. – SEGURIDAD. ---------- 3

2.1.2. – REGULACIÓN Y AHORRO ENERGÉTICO. ---------- 3

2.1.3. – FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA. ---------- 3

2.2. – CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN. ---------- 3

2.2.1. – GARANTÍAS DE CALIDAD Y CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA. ---------- 4

2.2.1.1. MONTAJE. PROTOCOLO DE PRUEBAS. ---------- 4

2.2.1.2. RENDIMIENTO DE CALDERA. ---------- 4

2.2.1.3. SEGURIDAD. ---------- 4

2.2.1.4. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LAS REDES ---------- 4

2.2.1.5. OTRAS PRUEBAS. ---------- 4

2.2.2. – CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN ---------- 5

2.2.2.1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL. ---------- 5

2.2.2.2. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES. ---------- 5

2.2.2.3. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO. ---------- 5

2.2.2.4. OBRAS MAL EJECUTADAS. ---------- 5

2.3. – CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA. ---------- 5

2.3.1. – ENSAYOS. ---------- 5

2.3.1.1. GARANTÍAS. ---------- 6

3. – INSTALACIÓN DE GAS NATURAL ---------- 7

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 00569

FECHA: 23/03/2018

091/154

VISADO DOCUMENTAL

1. – PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.

El que se publique específicamente para la contratación de las obras incluidas en este Proyecto y por defecto en el REAL DECRETO 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

1.1. – VALORACIÓN.

A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuran en el presupuesto, en los cuales están incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con que se hallan gravados por el Estado, Comunidad Autónoma ó Municipio, además de los gastos generales de la contrata.

Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el presente Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

1.2. – FORMAS DE PAGO

Se realizará mediante certificaciones de la obra realizada aprobada por el Ingeniero Director.

1.3. – PLAZO DE EJECUCIÓN.

El contratista dará comienzo a las obras tan pronto como reciba las órdenes del Ingeniero Director y de acuerdo con los plazos legales establecidos.

Las obras deberán seguir el ritmo que determine el Ingeniero Director, con objeto de que estén terminadas en el plazo previsto, que será de dos meses, empezando a contarse a partir de la formalización del contrato.

1.4. – INSPECCIONES OFICIALES Y FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

En todo aquello relacionado con el campo de aplicación del presente reglamento, el personal facultativo de la Administración Pública, en el ejercicio de sus funciones, gozará de la consideración de "Agente de la autoridad" a efectos de lo dispuesto en la legislación Penal.

El adjudicatario dará a la Dirección de las Obras y a sus representantes, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego y permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la Obra, e incluso a talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
092/154
VISADO DOCUMENTAL

1.5. – CONTRADICCIONES Y OMISIONES.

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último o, en su caso, lo que dicte la Dirección de la obra. Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los planos y el Pliego, o que por su uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
093/154
VISADO DOCUMENTAL

2. – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

2.1. – CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS QUE DEBEN REUNIR LOS EQUIPOS Y MATERIALES.

2.1.1. – SEGURIDAD.

Los generadores de calor irán dotados de 2 termostatos, el de regulación del quemador, de rearme automático y otro tarado a una temperatura algo superior, y que en caso de que actúe, sólo podrá ser rearmado automáticamente.

2.1.2. – REGULACIÓN Y AHORRO ENERGÉTICO.

Los generadores de calor seleccionados tienen un rendimiento superior al mínimo establecido por el RITE, puesto que:

Rendimiento nominal 80/60º C 98,4%
Rendimiento nominal 50/30º C 106,4%
Rendimiento 30% a potencia nominal 50/30ºC 107,9% > 99,6*
* Condiciones establecidas en el RD 238/2013 (Modif. al RITE, RD 275/1995).

No obstante la Dirección Facultativa conjuntamente con el servicio técnico de la marca comprobará in situ, efectuada la instalación, la veracidad de dichas cifras, adoptando si fueran necesarias, medidas correctoras apropiadas.
A efectos de ahorro energético se ha previsto el aislamiento de las tuberías, según se indica a lo largo de ésta Memoria.

El sistema de regulación, conforme a lo descrito en apartados anteriores quedará preparada para l posible conexión de un MODEM y realizar un control y/ó telegestión .

2.1.3. – FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA.

Con el quemador modulante de la caldera, se cumple con el fraccionamiento de potencia exigido en la IT 1.2.4.1.2.3., tabla 2.4.1.1.

2.2. – CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN.

Todas las obras se ejecutarán con arreglo al siguiente Pliego de Condiciones y demás documentos del Proyecto, así como a los detalles e Instrucciones que oportunamente facilite el Ingeniero Director.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
094/154
VISADO DOCUMENTAL

2.2.1. – GARANTÍAS DE CALIDAD Y CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA.

En punto específico del presente pliego de condiciones se indicarán las garantías que sobre la calidad de los materiales y su instalación, deberá ofrecer el contratista.

El Director de obra se reservará el derecho de no aceptar materiales ó equipos que no cumplieran con los estándares previstos en las mediciones y presupuesto del Proyecto.

2.2.1.1. MONTAJE. PROTOCOLO DE PRUEBAS.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los aparatos y equipos, ue pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los previstos en Proyecto y los reales obtenidos en las pruebas.

2.2.1.2. RENDIMIENTO DE CALDERA.

Se ajustarán los quemadores a las potencias de los generadores, verificando al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador.

2.2.1.3. SEGURIDAD.

Se comprobará el tarado de todas las válvulas de seguridad y de los termostatos de seguridad.

2.2.1.4. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LAS REDES

Todas las redes de circulación de fluidos portadores, deben ser probadas hidrostáticamente, antes de quedar ocultas por las obras ó el aislante.

Se considerarán válidas las pruebas realizadas de acuerdo a UNE 100551 ó UNE-ENV 12108. El procedimiento a seguir, comprenderá las fases que se relacionan en la IT 2.2.

2.2.1.5. OTRAS PRUEBAS.

La estanquidad de las chimeneas se realizará siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En lo que respecta a los sistemas de control y medición, se consideraran válidas las pruebas que se realicen de acuerdo a la UNE-EN 12599:01.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
095/154
VISADO DOCUMENTAL

2.2.2. – CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.2.2.1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que previenen los documentos que componen este Proyecto, ó que se determinen en el transcurso de la obra.

2.2.2.2. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.

Antes de su empleo en las obras serán reconocidos por el Ingeniero Director ó persona en quien este delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por su mala calidad, falta de dimensiones u otros defectos no se estimen admisibles por aquel, se retirarán inmediatamente.

Este reconocimiento previo de los materiales no constituye su recepción definitiva y el Ingeniero Director podrá quitar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente, aún a costa, si fuese preciso, de deshacer la obra con ellos ejecutada. Por tanto la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de estas obligaciones no cesará mientras no sean recibidas definitivamente las obras en que aquellos se hayan empleado.

2.2.2.3. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de obra que no estuviese especificada en el presente Proyecto, el contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instruccionesnque al objeto reciba del Ingeniero Director, estableciéndose si es preciso los correspondientes preciosncontradictorios de las nuevas unidades de obra, de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Contratas del Estado.

2.2.2.4. OBRAS MAL EJECUTADAS.

Será obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar toda obra no efectuada con arreglo a lasnprescripciones de este Pliego de Condiciones y las Instrucciones del Ingeniero Director, sin que le sirva denpretexto el que el Director ó sus delegados no notaran la falta durante la ejecución.

2.3. – CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA.

2.3.1. – ENSAYOS.

Antes de que se realice la inspección final de calidades y cantidades de los materiales instalados, por parte de la dirección de obra para proceder, en su caso, a la recepción provisional, deberán realizarse, las mediciones mínimas exigidas, siendo optativo por parte de la Dirección de obra otro tipo de mediciones ó pruebas si lo considera necesario para la recepción provisional.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
096/154
VISADO DOCUMENTAL

Estas pruebas podrán realizarse conjuntamente con un representante de la propiedad y aquellas personas que la Dirección determine. La forma de realizar las mediciones será acorde con alguna de las Normas actualmente reconocidas.

Los resultados obtenidos serán presentados en el protocolo de pruebas correspondiente, dentro de los 15 días siguientes a la realización de las mismas.
Posteriormente a la recepción provisional y antes de realizar la recepción definitiva, todas las mediciones indicadas anteriormente, serán realizadas una vez en invierno con las mínimas consideradas.

Previamente a estas mediciones, se notificará a la Dirección de Obra la realización de las mismas.

2.3.1.1. GARANTÍAS.

El contratista garantiza:

- Que todos los materiales utilizados en la ejecución de las obras, son nuevos y libres de defectos.
- Todos los materiales y mano de obra suministrados por un año, a partir de la fecha de recepción definitiva de las instalaciones y se comprometerá durante este periodo a reemplazar libre de costo alguno para la propiedad, cualquier material que resultase defectuoso.
- Que los materiales suministrados son de la calidad especificada, siendo responsable además de todas las obras que forman parte del Proyecto, tales como aparatos, aislamiento, cableado, etc.

En todos los casos el contratista deberá adaptarse a la normativa Oficial vigente, caso de discrepancia con el Proyecto, deberá exponer estas a la Dirección Técnica para su posterior decisión.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
097/154
VISADO DOCUMENTAL

3. – INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

La instalación que se proyecta se ejecutará de acuerdo con los reglamentos y cálculos reflejados en la memoria y los planos de detalle que se adjuntan.

La ejecución de la instalación se llevará a cabo por un instalador autorizado por el Ministerio de Industria y Energía para realizar instalaciones de gas y en todo momento utilizarán para su realización personal cualificado y soldadores homologados.

El instalador ejecutará toda la instalación siguiendo las directrices de este proyecto y todas las variaciones que se introduzcan no tendrán validez si no llevan el consentimiento del director de obra.

Durante los ensayos el director de obra deberá tomar las precauciones necesarias:
-Prohibir terminantemente fumar.
-Evitar la existencia de puntos ignición.
-Vigilar que no existan puntos próximos que puedan provocar inflamaciones en caso de fugas.
-Evitar zonas de posible embalsamiento de gas en caso de fugas o purgas.
-Purgar y soplar las tuberías antes de efectuar cualquier reparación que pudiera resultar peligrosa.

En general, una instalación receptora se compone de acometida interior, la o las instalaciones comunes y la instalación individual de cada usuario.

El conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida excluida ésta y la llave o llaves del edificio, incluidas estas, denominado acometida interior ya ha quedado suficientemente definido anteriormente.

El conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave del edificio, excluida ésta y las llaves de los abonados, incluidas éstas, denominado instalación común, se considera un elemento común de edificio y su conservación corresponde al propietario o a quien represente a la comunidad. Se construirán preferentemente con tubería de acero, nunca con tubería galvanizada y cumplirán con la normativa UNE en cuanto a composición de materiales y espesores. El diámetro mínimo de la tubería de acero en la instalación común será 3/4".

En determinados casos, y siempre previa consulta con Gas Navarra queda permitida la utilización de tubería de cobre (cumpliendo la norma UNE 37141) en estos casos (espesor mínimo 1 mm.) y siempre que la instalación quede dotada de las adecuadas sujeciones, que eviten posibles problemas con las dilataciones a que están sometidas las tuberías de este material.

Las conducciones de la instalación comunitaria irán siempre vistas o incluidas en cajetines registrables y ventilados superior e inferiormente, serán del material adecuado, con la suficiente solidez para que no sufran deformaciones.

La penetración en los inmuebles se realizará con tubería bajo funda o vaina de acero de diámetro por lo menos 1 cm. mayor que el tubo que contenga y ventilada en ambos extremos.

Cuando la tubería de gas con rango de M.O.P. < 0,05 bar transcurra por el interior del edificio, por dependencias comunes tales como cajas de escalera, vestíbulos, etc., será perceptivo dotar a estos locales de ventilación adecuada, mediante rejillas inferiores en los puntos más bajos y rejillas superiores directas al exterior en los puntos más altos (no inferior a 1,80 m. sobre el nivel del suelo y a menos de 1 m. del techo).

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
098/154
VISADO DOCUMENTAL

Cuando no pueda evitarse atravesar locales ajenos a la comunidad, en estos tramos la tubería deberá ser recta, sin accesorios e irá incluida en vaina ventilada por ambos extremos.
El conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de abonado, excluida ésta, y las llaves de los aparatos incluidas éstas se denomina instalación individual, y su conservación corresponde al usuario.

Las llaves que se instalen, deberán estar en concordancia con las normas UNE 19.679, específicamente si son de obturador cónico con las normas UNE 19.680 y UNE 19.681 y si son de obturador esférico con la norma UNE 60.780-87. Se recomienda el uso preferente de llaves de macho cónico.

Deberán ser bloqueadas y precintadas para lo cual dispondrán de perforaciones en sus mandos.

Serán accesibles en todo momento y quedarán fijos a la pared o mueble, de forma que el par que se origine en su accionamiento sucesivo no llegue a provocar pérdidas en sus uniones con las conducciones.

La sujeción de las tuberías se hará por medio de abrazaderas, que cumplirán lo siguiente:

Cuando la tubería sea de acero, deberán ser metálicas con recubrimiento de poliamida con apriete de tornillo. En el caso de no llevar recubrimiento, deberán estar aisladas en el punto de apoyo con la tubería mediante cinta aislante, banda de neopreno, o aislante adecuado.

Cuando la tubería sea de cobre, en instalación exterior, deberán ser metálicas con recubrimiento de forma que proteja el contacto con la tubería y pueda absorber dilataciones.

En instalación interior, podrán ser metálicas con recubrimientos de poliamida o nylon del tipo clip o de presión mediante tornillo, o de plástico.

En las tuberías de acero o cobre, es necesario prever un dispositivo de sujeción lo más cerca posible de cada llave, salvo en el caso de que esta lo lleve incorporado.

Para evitar la rotura de tuberías por efecto de dilatación, deberá preverse un trazado que permita la deformación de los mismos sin llegar a romperse.. Para ello deberán existir los cambios de dirección necesarios para absorber las dilataciones producidas.

En las tuberías aéreas con recorrido paralelo al techo o pared, no se permitirán derivaciones que coincidan con la proyección del montante.

Las derivaciones de montantes deberán ser horizontales (paralelas al techo) y con un recorrido rectilíneo mínimo antes de la curva de ascenso.

Todas las tuberías que no terminen en un aparato de consumo, quedarán con tapón precintable adecuado o cap final soldado a la tubería por capilaridad. Si quedará prevista la instalación para el entronque posterior de un aparato de consumo, se colocara llave de corte bloqueable y precintable y un tapón en el extremo de la llave o tubería.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
099/154
VISADO DOCUMENTAL

TUBERÍAS DE POLIETILENO

El uso de polietileno queda limitado a tuberías enterradas y a tramos alojados en vainas empotradas que discurran por muros exteriores o enterradas que suministran a armarios de regulación y/o contadores de las edificaciones. Dichos armarios, deberán tener al menos una de sus paredes colindantes con el exterior.

El tubo y los accesorios de polietileno utilizados deberán ser de calidad PE 80 ó PE 100, siendo estos conformes a la Norma UNE-EN 1555.

Las tuberías de polietileno utilizadas estarán construidas en polietileno de media densidad con la adición de catalizadores orgánicos. Deberán cumplir las características físico-químicas y mecánicas mínimas especificadas en la norma UNE 53.333 así como los métodos de ensayo para evaluarlas.

Las tuberías de polietileno se ajustarán al diámetro nominal y espesor mínimo de pared, según la siguiente tabla:

DN (mm)	Espesor (mm)	D. Interior (mm)
25	2.3	20.4
32	3.0	26.0
40	3.7	32.6
50	4.6	40.8
63	5.8	51.4
75	6.9	61.2
90	8.2	73.6

En MOP =< 5bar (presión máxima de operación) las tuberías deberán ser del tipo SDR-11, según espesores y diámetros interiores indicados en la tabla anterior; Las tolerancias deberán cumplir lo indicado en la Norma UNE 53.333.

Las uniones de tubería de polietileno se efectuarán mediante manguito electro-soldable (soldadura por electro-fusión). La soldadura se realizará siguiendo correctamente las indicaciones del fabricante de los accesorios y de la maquina a utilizar, cumpliendo en todo momento lo indicado por la Compañía Suministradora sobre el modo de ejecución de estos elementos.

Del mismo modo se permitirá la soldadura a tope siempre y cuando no se aplique a tubos de espesor de pared inferior a 5 mm.

Los accesorios de polietileno deberán cumplir la Norma UNE 53.188 y su densidad nominal deberá ser superior a 0,931 g/cm³.

Se ejecutará en polietileno la entrada de la tubería a los edificios, concretamente hasta su conexión con el tramo montante de acero. Este tubo de entrada se situará en el exterior del edificio, perpendicular a la fachada, a una distancia de 40 cm aproximadamente del muro exterior y de 80 cm de profundidad, medida desde la generatriz superior de la tubería respecto a la rasante definitiva de la acera, pavimento o terreno.

Todo paso de tubos por forjados o tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
100/154
VISADO DOCUMENTAL

TUBERÍA DE COBRE

La tubería de cobre debe ser redondo de precisión estirado en frio sin soldadura, del tipo denominado Cu-DHP de acuerdo con la Norma UNE-EN 1057.

El espesor mínimo será de 1 mm para tubería vista pudiendose utilizar el tubo en estado recocido y en rollo para la conexión de aparatos y para tuberías enterradas, teniendo en este último caso un espesor mínimo de 1,5 mm y un diámetro exterior máximo de 22 mm.

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, cambios de dirección, etc… mediante soldadura por capilaridad, deben estar fabricados con material de las mismas características que el tubo al que han de unirse y conformes a la Norma UNE-EN 1254-1.

Las tuberías de cobre serán lisas no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos, utilizando para su unión manguitos con soldadura incorporada.

Deberán suministrarse convenientemente marcadas a lo largo de su generatriz repetidamente, a intervalos menores de 50 cm con las siguientes indicaciones:

• Referencia del fabricante.
• Símbolo UNE seguido de la Norma.
• Diámetro exterior y espesor del tubo en mm, separado por una "x".

Deberán resistir sin fugas ni exudaciones, una presión hidrostática de 30 Kg/cm².

Las tuberías deberán haber superado con éxito el ensayo a tracción, según se indica en la Norma UNE 37.018

El estado normal de la tubería será de cobre duro. Las tuberías se suministrarán en longitudes rectas y serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra, colocándose en su sitio sin necesidad de forzarlas o flexearlas. Irán instaladas de forma que se contraigan o dilaten sin deterioro para ningún trabajo ni para si mismas.

No se permitirán cambios de direcciones y otras uniones que no se realicen con accesorios con soldadura incorporada.

Las uniones se realizarán mediante soldadura fuerte a la plata.

Los accesorios serán de cobre, bronce o latón, con las dimensiones según normas DIN 2.856 o recomendaciones ISO-R-2.016

Los racores y sus juntas cumplirán la Norma UNE 19.680-76. La cinta de estanqueidad se regirá por la norma UNE 60.722

Los tendidos de las tuberías se instalarán paralelos o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio, acoplándose a las características que se especifican en planos y memoria adjuntos, dejando las máximas alturas libres para no interferir con otras instalaciones.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
101/154
VISADO DOCUMENTAL

Los soportes de tuberías deberán estar colocados a distancias no superiores a las indicadas en la tabla siguiente:

Ø nominal en mm	Tramo vertical en mts	Tramo horizontal en mts
12x1	1,50	1,00
15x1	1,50	1,00
18x1	2,00	1,50
22x1	2,00	1,50
28x1,5	3,00	2,50
35x1,5	3,00	2,50
42x1,5	3,00	3,00

Una vez finalizada la instalación se efectuará la limpieza y señalización de las tuberías mediante los colores apropiados.

TUBERÍA DE ACERO

El tubo de acero debe estar fabricado a partir de banda de acero laminado en caliente con soldadura longitudinal o helicoidal, o bien estirado en frío sin soldadura.

En lo relativo a las dimensiones y características, los tubos de acero deben ser conformes a la Norma UNE 36846, para tubos soldados longitudinalmente, y a las Normas UNE 19040, UNE 19041 y UNE 19046 para tubos de acero sin soldadura.

Los extremos de los tubos serán lisos y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Deberán resistir sin fugas una presión hidrostática de 50 Kg/cm² durante un tiempo no inferior a 5 segundos. Del mismo modo, deberán haber superado con éxito el ensayo a tracción según Norma UNE 7.266.

Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas en pie de obra, y se colocarán en su sitio sin necesidad de cortarlas o flexearlas. Irán instaladas de forma que no se contraiga o dilaten sin deterioro para ningún trabajo ni para las mismas.

Las uniones se realizarán mediante soldadura eléctrica, con un material de aportación (electrodo de rutilo) y una secuencia de soldeo ascendente según indicaciones de la Compañía Suministradora, y en función del diámetro de la tubería; La primera pasada se realizará con polaridad directa e inversa para el resto de las pasadas.

Los accesorios serán forjados de acero al carbono según norma de calidad ASTM A-105 y dimensiones según ASME-B16.11 de enchufe y soldadura de 3000 libras.

Se cumplirán las especificaciones de la Compañía Suministradora en todo lo referente a bridas, reducciones, tapones y demás accesorios conformados y elementos auxiliares.

Los tendidos de tuberías se instalarán paralelos o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio, acoplándose a las características que se especifiquen en planos y memorias adjuntos,

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
102/154
VISADO DOCUMENTAL

dejando las máximas alturas libres para no interferir los aparatos de luz y el trabajo de otros similares.

Los soportes de tubería deberán estar colocados a distancias no superiores a las indicadas en la tabla descrita a continuación.

Ø nominal en pulgadas	Tramo vertical (mts)	Tramo horizontal (mts)
¾"	3	2
1"	3	2
2"	3	3
3"	3	4

Una vez finalizada la instalación se efectuará la limpieza y se tratará toda la tubería contra los efectos de la corrosión con una capa de imprimación fosfatante muy adherente más dos capas de esmalte a base de resinas sintéticas, y de color definido en obra de amarillo claro normalizado y otro color en función de criterios decorativos.

ENLACES FLEXIBLES

Los enlaces flexibles, serán homologados de acuerdo con la norma UNE 60.711 "Tubos Flexibles a Base de Elastómeros Para Aparatos de Uso Domestico que Utilicen Gases de la Primera y Segunda Familia" y se utilizarán únicamente en uniones de aparatos movibles o desplazables.

La longitud del tubo flexible no será, en ningún caso, superior a 1,5 m., según apartado 7.3. de Normas Básicas.

PASAMUROS

Los pasamuros, son tubos circulares destinados a proteger a las tuberías que contienen de la corrosión por contacto con materiales agresivos.

Deberán tener un diámetro interior mínimo de 10 mm mayor que el diámetro exterior del conducto que protegen.

Por su ubicación, los pasa muros, pueden denominarse:

<u>Pasamuros de fachada</u>

Tendrán esta denominación los que atraviesen un muro exterior de un local o inmueble.

En el caso de que la conducción sea de acero, al diámetro exterior del tubo deberá añadirse el grueso de la banda de polivinilo que se utilizará para la protección del mismo.

El "conjunto de pasamuros" de fachada deberá estar aceptado previamente por la compañía suministradora de gas.
Los pasamuros tienen por objeto aislar físicamente el interior del local o inmueble, del exterior, en el punto de penetración de un conducto, evitando infiltraciones de gas o agua y el contacto de la tubería con materiales agresivos que podrían provocar su corrosión.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
103/154
VISADO DOCUMENTAL

El pasamuros de fachada podrá estar construido con los siguientes materiales:
- Acero galvanizado en caliente.
- Fibrocemento.
- P.V.C.

Los elementos de estanquidad del pasamuros, en contacto con la tubería, deberán ser:
- Anillos elásticos (Tóricos o cónicos).
- Pasta no endurecible.

  - Compuesto de alquitrán (compound eléctrico).
  - Brea.
  - Masilla no endurecible.

Cuando la tubería que atraviese un pasamuros de fachada sea de acero, deberá protegerse mediante banda adhesiva de polivinilo o similar, enrollada helicoidalmente con solape a mitad, como mínimo. Esta protección sobresaldrá 10 mm. de los extremos del pasamuros.

<u>Pasamuros Interior</u>

Tendrán la denominación de pasamuros interiores a la vista los que atraviesen paredes interiores de un mismo local, paredes interiores de un local a otro distinto y paredes que dan al exterior.

En el caso de atravesar paredes del propio local podrán ser abiertos.

En el caso de atravesar paredes de locales distintos o queden al exterior, deberán estar sellados con pasta no endurecida.

Si la tubería exterior esta a cubierto, los pasamuros podrán ser abiertos.

Se utilizarán como pasamuros, tubos de los materiales siguientes:
- Acero.
- Fibrocemento.
- P.V.C.

<u>Pasamuros de Techo</u>

Tendrán la denominación de pasamuros de techo, los que atraviesen el techo desembocando a locales interiores o al exterior.

- Desembocando a locales interiores distintos.

Sobresaldrán del suelo, como mínimo, 100 mm. y estarán sellados por so boca superior con pasta no endurecible.

- Desembocando a espacios exteriores o al mismo local.

Cuando estos espacios estén protegidos de la lluvia, sobresaldrán del suelo 100 mm. como mínimo y podrán quedar sus bocas abiertas.

Cuando estos espacios no estén protegidos de la lluvia, sobresaldrán del suelo 300 mm. como mínimo, podrán quedar sus bocas abiertas y la tubería que lo atraviesa estará provista de visera

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
104/154
VISADO DOCUMENTAL

protectora soldada a su alrededor de forma que cubra eficazmente la boca superior pero que no la obture.

En todos los casos, cuando la tubería que atraviese el pasamuros precise de protección mecánica, ésta será de acero y se prolongará hasta la altura necesaria para ser eficaz protección Se utilizarán los mismos materiales que en los pasamuros interiores a la vista.

PINTURAS Y PROTECCIÓN DE LAS TUBERÍAS

Los pasamuros, soportes y todas las tuberías que sean de acero negro deberán limpiarse mediante disolventes o detergentes de todos los elementos ajenos al metal.

Una vez limpiadas se procederá a la eliminación de todos los óxidos o cascarillas con cepillo de alambra o lija. La superficie debe quedar limpia (grado de limpieza St 2).

A continuación se aplicará sobre la superficie de la tubería una capa de imprimación anticorrosivo con un producto fosfatante de gran adherencia. El espesor de esta capa estará comprendido entre 30 y 35 micras.

En las tuberías aisladas todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará la dirección del fluido en cada tramo recto y a distancias no superiores a los 5 metros.

Las canalizaciones de acero enterradas se protegerán en toda su longitud con dos capas de cinta bituminosa, debiendo aplicarse la protección una vez las tuberías estén completamente secas, limpias de polvo y sin ninguna capa de óxido.

La protección debe ser elástica permanentemente en el tiempo, amoldándose perfectamente a los movimientos del objeto protegido sin que se produzcan grietas ni fisuras. La protección debe poseer una gran resistencia al desgaste mecánico, a la acción de los rayos solares y a la acción de los agentes corrosivos que contiene el agua y la atmósfera.

ZANJAS

Cuando deba efectuarse excavación, ésta deberá presentar las siguientes características:
Los materiales procedentes de la apertura de zanjas que puedan ser usados en la fase de reposición, deberán apartarse y mantenerse en buen estado. El material que no vaya a ser usado, se retirará con la mayor brevedad posible.

La zanja será siembre de 10 cm como mínimo más profunda que la generatriz inferior de la tubería con el fin de dejar un lecho de arena.

La profundidad de la zanja deberá ser tal que la parte superior del tubo (generatriz superior) quede a 60 cm como mínimo del nivel del suelo.

En caso de que la tubería se entierre bajo una calzada, la profundidad de la generatriz superior quedará, como mínimo a 80 cm. Si esta profundidad no puede mantenerse, se tomarán medidas de protección, como por ejemplo imponer entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que endurezcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
105/154
VISADO DOCUMENTAL

En caso de que se prevean derrumbes, se realizará un entibado de la zanja.

El fondo de la zanja se rellenará con una capa de arena lavada de río, de 10 cm de espesor, exenta de materiales que puedan dañar la tubería o su revestimiento, y se nivelarán de forma que proporcionen un apoyo uniforme a la tubería.

Una vez colocada ésta, se rellenará con arena de miga sin materiales que puedan dañarla, hasta sobrepasar en 20 cm su generatriz superior, retacando y compactando de forma manual u mecánica.

Después del primer relleno se instalará a lo largo de la tubería un enrasillado, colocándose encima una banda señalizadota de color amarillo en toda la longitud de la canalización.

Una vez colocada la banda señalizadota, se realizará un segundo relleno con materiales procedentes de la excavación o con material nuevo (zahorras naturales o artificiales de canteras) si el primero no pudiera utilizarse. Este relleno se realizará hasta una altura que dependerá de la reposición de la superficie, compactando hasta conseguir un grado mínimo de compactación del proctor modificado del 90% en las zanjas que transcurren por la acera y del 95% en las que se realicen en calzada.

En caso de cruce con otras instalaciones subterráneas la distancia mínima entre la superficie más próxima de las mismas y la canalización de gas será de 10 cm. En el caso de discurrir paralelamente, la distancia mínima entre las generatrices principales más próximas de las canalizaciones a considerar será de 20 cm.

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
106/154
VISADO DOCUMENTAL

TUDELA, MARZO DE 2.018
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

SERGIO BETORE MURO
COLEGIADO Nº 2980 C.O.I.T.I.N

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
107/154
VISADO DOCUMENTAL

CAPITULO 3:

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE								
01.01	**ud Tallo acometida Gas PE/AC 32.**								
	Tallo normalizado compañía distribuidora para acometida de PE/Ac 63. incluso accesorios de montaje, material de soldadura, mano de obra de instalación y pruebas.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	65,27	65,27
01.02	**Ml Tubería gas polietileno D= 63 mm.**								
	Ml. Tubería de POLIETILENO media presión para la conducción de combustible gaseoso, SAENGER serie HERSAGAS de D=63 mm.(espesor 3 mm.), color amarillo, para presión de trabajo de 5 (PN 1.0), incluso p/p junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación, UNE 53333, BGC/PS/PL2: PART 1.(sin incluir excavación de zanja de 0.6x0.8m, ni colocación de malla, ni rellenos de zahorras u hormigón).								
	de armario regulacion a polideportivo	1	109,00			109,00			
							109,00	9,86	1.074,74
01.03	**ml Zanja para alojar tuberia**								
	Zanja para alojar tubería de gas, de 600 mm de ancho por 1200 mm de profundidad media con: -Hormigón hasta 200 mm de profundidad. -Papel kraft entre el hormigón y el relleno todo-uno. -Relleno de todo-uno de los 200 mm hasta los 700 mm. -Bandas de señalización a los 500 mm de profundidad. -Arena anticontaminante de los 700 mm hasta los 1200 mm. Según el tipo normalizado por la "EMPRESA SUMINISTRADORA", completamente ejecutada.								
		1	109,00			109,00			
							109,00	12,12	1.321,08
01.04	**ud Puesta a tierra**								
	Puesta a tierra de acometida de gas natural mediante pica de acero cobrizado, totalmente colocada.								
		1				1,00			
							1,00	40,50	40,50
01.05	**ml Tub. hierro para gas 2"**								
	Tubería soldada de hierro negro DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva y pintura de acabado, incluso accesorios y material de soldadura, de 2", totalmente colocada.								
		1	40,00			40,00			
							40,00	21,15	846,00
01.06	**Ml Tub. sold. gas en acero d=50 mm. (VAINA)**								
	Ml. Tubería para gas en acero soldado ISO/R-65 clase negra de D=50mm.(2"), totalmente instalado, i/p.p. de codos, tes, etc.								
		1	40,00			40,00			
40,00							32,92	1.316,80	
01.07	**ud**					**Pieza union soldar D/D 63/40**			
	Pieza de unión para soldar PE-HD/Acero con manguito electrosoldable, marca FRIEDRICHFELD mod. FKWUSTR de d/DN 63/50, totalmente colocada.								
		1				1,00			
							1,00	23,46	23,46
01.08	**ud Valv. esfera giacomini R250D 1 1/4" gas**								
	Válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro, asiento de teflón y palanca amarilla, marca GIACOMINI mod. R250D de 3/4", incluso accesorios y pequeño material, totalmente colocada.								

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
108/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2				2,00			
							2,00	14,44	28,88

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
109/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09	**ud Armario reg. A25**								
	Armario de regulación de gas natural MPB compacto tipo "EMPRESA SUMINISTRADORA" para 25 m3/h. comprendiendo llaves de cierre, filtro, regulador, válvula de seguridad de mínima, toma de presión zona media presión y toma de presión zona baja presió. totalmente colocado.								
		1				1,00			
							1,00	321,13	321,13
01.10	**ud Filtro GFK 32 R 10 de 1 1/4"**								
	Filtro para gas marca KROMSCHROEDER mod. GFK 32 R 10 de 1 1/4", totalmente colocado.								
		1				1,00			
							1,00	44,34	44,34
01.11	**ud Regulador GBF 32 R 02 1 1/4"**								
	Regulador de presión de gas marca KROMSCHROEDER mod. GBF 32 R 02 de 1 1/4", para una presión de 25 a 45 mbar, totalmente colocado.								
		1				1,00			
							1,00	106,64	106,64
01.12	**ud Manguito antivibratorio ac. inox. 1 1/4"**								
	Manguito antivibratorio de acero inoxidable de 1 1/4", marca BOA, incluso accesorios y pequeño material, totalmente colocado.								
		1				1,00			
							1,00	157,98	157,98
01.13	**ud Centralita de gas fidegas CA-2**								
	Centralita detectora de gas para dos zonas, marca FIDEGAS mod. CA-2, con batería y fuente de alimentación, totalmente colocada.								
		1				1,00			
							1,00	257,93	257,93
01.14	**ud Sonda de deteccion de gas S/3-2**								
	Sonda de detección de gas natural, marca FIDEGAS mod. S/3-2, totalmente colocada.								
		2				2,00			
							2,00	138,38	276,76
01.15	**ud Electrovalv. rearme DUNGS 1 1/2"**								
	Electroválvula de rearme automático por fallo de tensión, marca DUNGS de 1 1/2", totalmente colocada.								
		1				1,00			
							1,00	21,38	21,38
01.16	**ud Alarma acustica AL-3**								
		1				1,00			
							1,00	92,40	92,40

TOTAL CAPÍTULO 01 DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE..... 5.995,29

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
110/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 SALA CALDERAS								
	SUBCAPÍTULO 02.01 Calderas								
02.01.01	**ud DE DIETRICH C230-130 ECO K3 PIE NATURAL CONDES S/C**								
	Caldera DEDIETRICH ó similar a juicio de la Dirección Facultativa (en lo sucesivo D.F.), modelo C230-130 ECO K3 PIE NATURAL CONDES S/C condensación a gas. Potencia: 129Kw (80/60ºC). Totalmente instalada y conexionada, incluido accesorios instalación, pequeño material y mano de obra de instalación, pruebas y puesta en marcha por S.A.T.								
	- Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	6.674,20	6.674,20
02.01.02	**ud Válvula seguridad DUCO 1 1/2" X 2" 6 BAR**								
	Válvula Seguridad DUCO ó similar ó similar a juicio de la D.F., 1 1/2-2", 6 bar conexiones roscadas H-H, temperatura máxima 110ºC, incluso conducción a desagüe, accesorios de montaje y mano de obra de instalación								
	- Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	159,14	318,28
02.01.03	**ud Válvula mariposa Wafer DN50 PN10 con palanca**								
	Válvula de mariposa tipo Wafer, para montaje entre bridas PN10, cuerpo de aluminio, disco fundición nodular, diámetro DN50, incluso bridas, tornillos, juntas, accesorios de montaje y mano de obra de instalación50								
	-Medición de la partida Caldera	2				2,00			
							2,00	66,48	132,96
02.01.04	**Ud Separador lodos REFLEX EXDIRT**								
	Separador de lodos Reflex Exdirt DN50 bridas PN16. Incluso recubrimiento de aislamiento a medida. Totalmente instalado y conexionado incluso accesorios de montaje, pequeño material de instalación, mano de obra de instalación y pruebas.								
		1				1,00			
							1,00	756,58	756,58
02.01.05	**Ud Compensador hidraulico DN50 W300B**								
	Compensador hidraulico. Incluso recubrimiento de aislamiento a medida. Totalmente instalado y conexionado incluso accesorios de montaje, pequeño material de instalación, mano de obra de instalación y pruebas.								
		1				1,00			
							1,00	460,86	460,86
02.01.06	**Sistema neutralizacion condens HN1.6 c/bomba hasta 300**								
		1				1,00			
							1,00	656,78	656,78
02.01.07	**ud Bomba GRUNDFOS MAGNA1 40-60 PN10 1X230V 220MM DN40**								
	Conjunto circuito bomba caldera compuesto por: - 1 Bomba circuladora de calefacción GRUNDFOS ó similar a juicio de la D.F., mod. MAGNA1 40-60F DN40 1X230V. - 1 Filtro "Y" 3" - 2 Valvula mariposa Wafer DN40 PN10 con palanca, conexión bridas. - 1 Válvula retención York de 1 1/2"(F) - 2 Antivibratorio EPDM 3" (I/R)								

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
111/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Totalmente instalado y conexionado incluso accesorios de montaje, pequeño material de instalación, mano de obra de instalación y pruebas.								

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
112/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	-Medición de la partida								
	Bomba caldera	1				1,00			
							1,00	1.134,05	1.134,05
02.01.08	**ud Vaso exp. waft 80l CMR-P 6bar 1"**								
	Vaso de expansión Waft o similar a juicio de la D.F.con patas membrana fija, para instalación de calefacción. Capacidad: 80 litros. Presión de precarga: 4 bar. Diámetro: 480mm, altura: 791mm. Conexión inferior: 1". Presión máxima: 10bar. Peso 15Kg, incluso accesorios de montaje y mano de obra de instalación								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	106,82	106,82
02.01.09	**Ud Intercambiador waft IP-2600 19 placas juntas NBR**								
	Suministro e instalación de intercambiador de placas desmontables marca Waft modelo IP2600. Bastidor de acero de 460x200 mm., barnizado exteriormente, cuerpo formado por 19 placas de acero inoxidableAISI-316 de flujo paralelo, juntas de NBR, conexiones a 1 1/4", presión de servicio 8bar y temperatura de trabajo 95°C. Potencia térmica 120kW. para primario 80º-60ºC Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		1				1,00			
							1,00	507,47	507,47
02.01.10	**Ud Manómetro glicerina 0-6 bar**								
	Manómetro de glicerina de 80 mm ø de esfera y campo de medición comprendido entre cero y 6 Kg/cm², incluso ramalillo de cobre y válvula de paso tipo esfera de 3/8" totalmente instalado y probado.								
	- Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	10,24	20,48
02.01.11	**ud Termómetro escala 0/120ºC pie 5 cm diam. 63**								
	Termómetro escala 0/120ºC, pié 5cm, de 63mm de diámetro, para agua caliente, conexión 1/2", vaina de latón, salida posterior, incluso accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	7,59	15,18
02.01.12	**Ud Purgador automático ZUT 15 1/2"**								
	Purga automática punto alto instalación ZUT 15 ó similar a juicio de la D.F., diámetro 1/2", incluso valvula 1/2" y accesorios de montaje, instalado.								
	-Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	23,10	46,20
02.01.13	**m Tubo UNE-EN 10255 serie M liso 3" calorifugado**								
	Canalización realizada con tubería de acero negro UNE-EN 10255 serie M liso de 3", pintado con dos manos de imprimación anticorrosiva, incluso p.p. de piezas especiales, dilatadores, soportes, pruebas hidraulicas y mano de obra de instalación, así como material de soldadura, aislada con coquilla tipo SH Armaflex ó similar a juicio de la D.F., de espesor nominal según RITE, totalmente instalada.								
	-Medición de la partida	10				10,00			
							10,00	35,55	355,50
02.01.14	**ud Punto identificacion elemento sala calderas**								
	Punto de identificación de elemento de sala de calderas realizado en material rígido con marcado indeleble, accesorios y mano de obra.								
	-Medición de la partida	10				10,000			
							10,00	1,39	13,90
02.01.15	**Ud Punto marcado tuberias sala calderas**								

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
113/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Punto de marcado tuberías, realizado mediante banda Normalizada y flecha sentido circulación, accesorios y mano de obra.								
	-Medición de la partida	16				16,00			
							16,00	1,29	20,64

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
114/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Calderas.....								**11.219,90**
	SUBCAPÍTULO 02.02 Regulacion y control								
02.02.01	**Ud Presostato de protección por mínima B 12 CN**								
	Presostato regulable para ajustar la presión mínima en la instalación, modelo B-12 CN o similar a juicio de la D.F., diferencial regulable entre -0,6 y 3 bar, totalmente instalado, regulado i/ puesta en marcha.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	46,10	46,10
02.02.02	**Ud Termostato temperatura de humos TSH3**								
	Termostato de temperatura de humos marca SIEMENS o similar a juicio de la D.F., modelo TSH-3, totalmente instalado, regulado i/ puesta en marcha.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	62,75	62,75
02.02.03	**UD Sonda exterior radio AD251**								
	Sonda exterior radio AD251 de De Dietrich similar a juicio de la D.F., totalmente instalado, regulado i/ puesta en marcha.								
	-Medicion de la partida	1				1,00			
							1,00	37,52	37,52
02.02.04	**ud AD281 cuadro regulación mural Diematic VM ISYSTEM**								
	Cuadro regulación mural DIEMATIC VM ISYMTEM AD281 de De Dietrich o similar a juicio de la D.F., totalmente instalado, regulado i/ puesta en marcha.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	407,20	407,20
02.02.05	**ud AD249 platina + sonda par 1 circuito c/valvula mezcladora**								
	Platina + sonda para 1 circuito c/ valvula mezcladora AD249 de De Dietrich o similar a juicio de la D.F., totalmente instalado, regulado i/ puesta en marcha.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	60,75	60,75
02.02.06	**ud AD212 sonda acs/cascada/circuito mezcla**								
	Sonda ACS/CASCADA/CIRCUITO MEZCLA AD212 de De Dietrich o similar a juicio de la D.F., totalmente instalado, regulado i/ puesta en marcha.								
	-Medición de la partida ACS	1				1,00			
							1,00	22,96	22,96
02.02.07	**ud AD218 sonda de impulsion de cascada**								
	Sonda acumulador depósito AD250 de De Dietrich o similar a juicio de la D.F., totalmente instalado, regulado i/ puesta en marcha.								
	-Medición de la partida	3				3,00			
							3,00	116,70	350,10
02.02.08	**ud Servomotor lineal 500/1500n**								

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
115/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Servomotor con muelle de retorno marca Sauter Saltoki RC modelo AVF124F130 para válvulas VXN y BXN. Accionamiento 3 puntos. Fuerza 500 N. A falta de tensión cierra la vía A de regulación. Con tiempo de recorrido ajustable 60/120 s. Alimentación 230Vca. Consumo en movimiento 8 VA. IP54, totalmente instalado, regulado i/ puesta en marcha.								

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
116/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3				3,00			
							3,00	266,85	800,55
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Regulacion y control.....								**1.787,93**
	SUBCAPÍTULO 02.03 Instalación hidraulica								
02.03.01	**ud Colector 2" distribución de agua caliente**								
	Colector hecho a la medida de 2" para Impulsión/Retorno con tomas para los circuitos calefacción y A.C.S. realizado con tubería de acero negro UNE-EN 10255 serie M liso, con uniones soldadas a tope, con 1 bocas de 2 1/2", 2 bocas de 1 1/2", 1 bocas de 1 1/2", pintado con dos manos de imprimación anticorrosiva, incluso p.p. de piezas especiales, soportes, calorifugado a base de manta de espumas elastoméricas , espesor conforme a RITE , pruebas hidráulicas y mano de obra de instalación, así como material de soldadura.								
	-Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	294,38	588,76
02.03.02	**ud Válvula mariposa Wafer DN50 PN10 con palanca**								
	Válvula de mariposa tipo Wafer, para montaje entre bridas PN10, cuerpo de aluminio, disco fundición nodular, diámetro DN50, incluso bridas, tornillos, juntas, accesorios de montaje y mano de obra de instalación								
		4				4,00			
4,00							46,01	184,04	
02.03.03	**ud Válvula mariposa Wafer DN40 PN10 con palanca**								
	Válvula de mariposa tipo Wafer, para montaje entre bridas PN10, cuerpo de aluminio, disco fundición nodular, diámetro DN40, incluso bridas, tornillos, juntas, accesorios de montaje y mano de obra de instalación								
	-Medición de la partida	15				15,00			
							15,00	43,84	657,60
02.03.04	**ud Válvula mariposa Wafer DN32 PN10 con palanca**								
	Válvula de mariposa tipo Wafer, para montaje entre bridas PN10, cuerpo de aluminio, disco fundición nodular, diámetro DN40, incluso bridas, tornillos, juntas, accesorios de montaje y mano de obra de i								
	-Medición de la partida	5				5,00			
							5,00	41,47	207,35
02.03.05	**ud Válvula de esfera 2"**								
	Ud. De válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 2". totalmente instalado.								
		1				1,00			
							1,00	38,52	38,52
02.03.06	**ud Válvula de esfera 1 1/4"**								
	Ud. De válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1 1/4". totalmente instalado.								
		2				2,00			
							2,00	26,61	53,22
02.03.07	**ud Válvula de esfera 1/2"**								
	Ud. De válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de ½". totalmente instalado.								
		1				1,00			
							1,00	10,37	10,37
02.03.08	**ud Valvula mezcladora termostatica 45-65ºc 2 ACS 10bar 90°C**								
	Válvula mezcladora termostatica para ACS, 45-65ºC 10Bar 90ºC, incluso bridas, 3 racores union								

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
117/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	valvula mezcladora PN10/16, tornillos, juntas, accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
		1				1,00			
							1,00	933,19	933,19

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
118/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.09	**ud Valvula oventrop equilibrado hydrocontrol R 20 rosca 3/4 OV**								
	Válvula de equilibrado Oventrop Hydrocontrol R 1" con conexiones roscadas hembra. cuerpo y cabezal en bronce, obturador con cierre en PTFE, vástago y obturador en latón resistente a la descinficación. con tomas de presión y sistema de preajuste. PN 25 temperatura detrabajo 150°C.incluso bridas, aislamiento para valvula DN25, tornillos, juntas, accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
		1				1,00			
							1,00	77,01	77,01
02.03.10	**ud Valvula oventrop equilibrado hydrocontrol R 25 rosca 1 OV**								
	Válvula de equilibrado Oventrop Hydrocontrol R 11/4" con conexiones roscadas hembra. cuerpo y cabezal en bronce, obturador con cierre en PTFE, vástago y obturador en latón resistente a la de scinficación. con tomas de presión y sistema de preajuste. PN 25 temperatura de trabajo 150°C.incluso bridas, aislamiento para valvula DN25, tornillos, juntas, accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
		1				1,00			
							1,00	86,02	86,02
02.03.11	**ud Valvula asiento 3 vias DN25 KVS 10**								
		3				3,00			
							3,00	197,45	592,35
02.03.12	**ud Bomba GRUNDFOS MAGNA1 40-80 PN6/10 1x230V**								
	Conjunto bomba circuito primario compuesto por: - 1 Bomba circuladora de calefacción GRUNDFOS ó similar a juicio de la D.F., mod. MAGNA1 40-80 1X230V. - 2 Válvula de esfera con mando de mariposa GENEBRE modelo 3035 de conexión roscada tipo H-H de 3/8". Cuerpo de latón. PN-25. - 1 Manómetro 1/4" saldia radial 53(0-4bar)(F) - 1 Filtro "Y" 2 1/2" - 1 Valvula mariposa Wafer DN40 PN10 con palanca, conexión bridas. - 1 Válvula retención York de 21/2"(F) - 2 Antivibratorio EPDM 21/2" Totalmente instalado y conexionado incluso accesorios de montaje, pequeño material de instalación, mano de obra de instalación y pruebas.								
	-Medición de la partida Primario ACS	1				1,00			
							1,00	1.266,52	1.266,52
02.03.13	**ud Bomba GRUNDFOS MAGNA1 25-60 PN10 1x230V**								
	Conjunto bomba circuito primario compuesto por: - 1 Bomba circuladora de calefacción GRUNDFOS ó similar a juicio de la D.F., mod. MAGNA1 25-60 PN10 1X230V. - 2 Válvula de esfera con mando de mariposa GENEBRE modelo 3035 de conexión roscada tipo H-H de 3/8". Cuerpo de latón. PN-25. - 1 Manómetro 1/4" saldia radial 53(0-4bar)(F) - 1 Filtro "Y" 1/4" - 1 Valvula mariposa Wafer DN25 PN10 con palanca, conexión bridas. - 1 Válvula retención York de 1"(F) - 2 Antivibratorio EPDM 1" (I/R) Totalmente instalado y conexionado incluso accesorios de montaje, pequeño material de instalación,								

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
119/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mano de obra de instalación y pruebas.								
	-Medición de la partida								
	bomba radiadores vestuarios	1				1,00			
	bomba radiadores vestuarios	1				1,00			
	bomba Gimnasio	1				1,00			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
120/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3,00	718,07	2.154,21
02.03.14	**Ud Bomba GRUNDFOS MAGNA1 32-80 PN10 1x230V**								
	Conjunto bomba circuito primario compuesto por:								
	- 1 Bomba circuladora de calefacción GRUNDFOS ó similar a juicio de la D.F., mod. MAGNA1 32-80 PN10 1X230V.								
	- 2 Válvula de esfera con mando de mariposa GENEBRE modelo 3035 de conexión roscada tipo H-H de 3/8". Cuerpo de latón. PN-25.								
	- 1 Manómetro 1/4" saldia radial 53(0-4bar)(F)								
	- 1 Filtro "Y" 1 1/4"								
	- 1 Valvula mariposa Wafer DN32 PN10 con palanca, conexión bridas.								
	- 1 Válvula retención York de 1 1/4"(F)								
	- 2 Antivibratorio EPDM 1 1/4" (I/R)								
	Totalmente instalado y conexionado incluso accesorios de montaje, pequeño material de instalación, mano de obra de instalación y pruebas.								
	-Medición de la partida								
	Rec. ACS	1				1,00			
							1,00	1.288,73	1.288,73
02.03.15	**Ud Bomba GRUNDFOS MAGNA1 25-60 PN10 180MM 1x230V**								
	Conjunto bomba circuito primario compuesto por:								
	- 1 Bomba circuladora de calefacción GRUNDFOS ó similar a juicio de la D.F., mod. MAGNA1 25-60 PN10 1X230V.								
	- 2 Válvula de esfera con mando de mariposa GENEBRE modelo 3035 de conexión roscada tipo H-H de 3/8". Cuerpo de latón. PN-25.								
	- 1 Manómetro 1/4" saldia radial 53(0-4bar)(F)								
	- 1 Filtro "Y" 1 "								
	- 1 Valvula mariposa Wafer DN25 PN10 con palanca, conexión bridas.								
	- 1 Válvula retención York de 1"(F)								
	- 2 Antivibratorio EPDM 1" (I/R)								
	Totalmente instalado y conexionado incluso accesorios de montaje, pequeño material de instalación, mano de obra de instalación y pruebas.								
	Ret. ACS	2				2,00			
							2,00	1.043,72	2.087,44
02.03.16	**Ud Acumulador vitro GH pie DPV/ABR 800L**								
	Suministro e instalación de acumulador Greenheiss modelo DPV/ABR de 800 litros de capacidad fabricado en acero vitrificado mediante el método flow-coating (850ºC), con aislamiento en poliuretano expandido de alto grosor libre de CFC y HCFC. Opcional resistencia eléctrica trifásica embridada. Presión máxima de trabajo acumulador 10 bar. Dispone de boca de registro DN400. Temperatura máxima de trabajo 95 ºC. Ánodo de magnesio recambiable. Montaje apoyado en suelo. Diámetro exterior: 990mm. Altura: 1855mm. Peso: 196kg. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.								
		2				2,00			
							2,00	1.466,02	2.932,04
02.03.17	**Ud Vaso expansion calef waft 10bar 50l 1 CMR-P**								
	Suministro e instalación de vaso de expansión Waft con patas membrana fija, para instalación de calefacción. Capacidad: 50 litros. Presión de precarga: 1,5 bar. Diámetro: 418mm altura: 577mm Conexión: 3/4" Presión máxima: 3bar. Peso 9,1Kg. Incluso accesorio, pequeño material, m								
		1				1,00			

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
121/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	60,43	60,43
02.03.18	**Ud Manómetro glicerina 0-6 bar**								
	Manómetro de glicerina de 80 mm ø de esfera y campo de medición comprendido entre cero y 6 Kg/cm², incluso ramalillo de cobre y válvula de paso tipo esfera de 3/8" totalmente instalado y probado.								

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
122/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	-Medición de la partida	9				9,00			
							9,00	10,24	92,16
02.03.19	**ud Termómetro escala 0/120ºC pie 5 cm diam. 63**								
	Termómetro escala 0/120ºC, pié 5cm, de 63mm de diámetro, para agua caliente, conexión 1/2", vaina de latón, salida posterior, incluso accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	19				19,00			
							19,00	7,59	144,21
02.03.20	**Ud Purgador automático ZUT 15 1/2"**								
	Purga automática punto alto instalación ZUT 15 ó similar a juicio de la D.F., diámetro 1/2", incluso valvula 1/2" y accesorios de montaje, instalado.								
	-Medición de la partida	4				4,00			
							4,00	23,10	92,40
02.03.21	**m Tubo UNE-EN 10255 serie M liso 2" calorifugado**								
	Canalización realizada con tubería de acero negro UNE-EN 10255 serie M liso de 2", pintado con dos manos de imprimación anticorrosiva, incluso p.p. de piezas especiales, dilatadores, soportes, pruebas hidraulicas y mano de obra de instalación, así como material de soldadura, aislada con coquilla tipo SH Armaflex ó similar a juicio de la D.F., de espesor nominal según RITE, totalmente instalada.								
	-Medición de la partida	9				9,00			
							9,00	5,41	48,69
02.03.22	**m Tubo UNE-EN 10255 serie M liso 1 1/2" calorifugado**								
	Canalización realizada con tubería de acero negro UNE-EN 10255 serie M liso de 1.1/2", pintado con dos manos de imprimación anticorrosiva, incluso p.p. de piezas especiales, dilatadores, soportes, pruebas hidraulicas y mano de obra de instalación, así como material de soldadura, aislada con coquilla tipo SH Armaflex ó similar a juicio de la D.F., de espesor nominal según RITE, totalmente instalada.								
	-Medición de la partida								
	Circuito vestuarios	3				3,00			
	Circuito gimnasio	3				3,00			
	Circuito ACS	3				3,00			
							9,00	17,46	157,14
02.03.23	**m Tubo UNE-EN 10255 serie M liso 1" calorifugado**								
	Canalización realizada con tubería de acero negro UNE-EN 10255 serie M liso de 1", pintado con dos manos de imprimación anticorrosiva, incluso p.p. de piezas especiales, dilatadores, soportes, pruebas hidraulicas y mano de obra de instalación, así como material de soldadura, aislada con coquilla tipo SH Armaflex ó similar a juicio de la D.F., de espesor nominal según RITE, totalmente instalada.								
	-Medición de la partida	5				5,00			
							5,00	10,41	52,05
02.03.24	**m Coquilla SH Armaflex 2" e30**								
	Calorifugado de tuberias existentes de 2" con coquilla tipo SH Armaflex ó similar a juicio de la D.F., de espesor nominal según RITE, totalmente instalada.								
	-Medición de la partida	4	10,00			40,00			

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
123/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	15,00			15,00			
							55,00	5,41	297,55

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
124/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.25	**m Coquilla SH Armaflex 1 1/2" e30**								
	Calorifugado de tuberias existentes de 1 1/2" con coquilla tipo SH Armaflex ó similar a juicio de la D.F., de espesor nominal según RITE, totalmente instalada.								
	-Medición de la partida	1	10,00			10,00			
		1	15,00			15,00			
							25,00	4,70	117,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Instalación hidraulica								**14.219,50**
	SUBCAPÍTULO 02.04 Contadores energia								
02.04.01	**u Contador calorias sharky TH mbus DN32/260 PT500**								
	Contador electrónico de energía calorífica por ultrasonidos, con cable de 1,9 m., para un caudal de 6,0 m3/h, 1 1/2" totalmente colocado.								
	Primario ACS	1				1,00			
							1,00	499,74	499,74
02.04.02	**u Contador calorias sharky TH mbus DN25/260 PT500**								
	Contador electrónico de energía calorífica por ultrasonidos, con cable de 1,9 m., para un caudal de 6,0 m3/h, 1", totalmente colocado.								
		2				2,00			
							2,00	409,25	818,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 Contadores energia								**1.318,24**
	SUBCAPÍTULO 02.05 Llenados-vaciados y abastecimiento AF								
02.05.01	**ud Válvula Tuller inox. palanca HH 1 1/4"**								
	Valvula esfera INOX HH palanca, tipo Tuller ó similar ajuicio de la D.F., de 1 1/4". incluso accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	5				5,00			
							5,00	20,47	102,35
02.05.02	**ud Filtro cintropur NW-18 10bar 3/4**								
	Filtro Cintropur W-18 10 BAR 3/4. incluso accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	38,73	38,73
02.05.03	**ud Descalcificador klinwass boston 30l bajo consumo**								
	Descalcificador KLINWASS Boston 30 L. bajo consumo o similar a juicio de D.F. incluso accesorios de montaje, mano de obra de instalación y puesta en marcha .								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	358,69	358,69
02.05.04	**ud**					**Filtro "Y" 3/4"**			
	Filtro malla, tipo "Y" diámetro 3/4 ", conexiones roscadas, cuerpo LATON, tamiz inoxidable 18/8, temperatura máxima trabajo 110ºC, incluso accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	7,74	7,74
02.05.05	**ud Contador agua fria 15mm 1/2" clase B 3/4"**								
	Contador agua fria 15 mm TAGUS ó similar a juicio de la D.F., 1/2" clase B 3/4" con racores y verificación, incluso accesorios de montaje y mano de obra.								
	-Medición de la partida	1				1,000			

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
125/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	27,45	27,45
02.05.06	**ud Válvula retención tipo Europa 1 1/4" PN25**								
	Válvula retención Europa 1 1/4", PN25, incluso accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	1				1,00			

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
126/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	12,94	12,94
02.05.07	**ud Válvula retención tipo Europa 3/4" PN25**								
	Válvula retención Europa 3/4", PN25, incluso accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	8,83	8,83
02.05.08	**ud LLenado instalación calefacción**								
	Elementos para el llenado de la instalación a base de:								
	- 1 Depósito PVC 100l. con tapa, flotador especial 3/4 con varilla deslizante, boya cobre plana 3/4 y sobradero								
	- 1 Bomba EBARA COMPACT CDA/2T ó similar a juicio de la D.F.								
	- 1 Filtro "Y" 1"								
	- 2 Valvula esfera INOX. mando palanca de 1" roscada H-H. PN-10.								
	- 1 Válvula retención york de 1"(F) (I/R)								
	- 1 Válvula reductora presión 3/4"								
	Totalmente instalado, conexionado y pruebas.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	354,22	354,22
02.05.09	**ud Manometro 4 bar esfera seca 50 1/4 m, conexión posterior.**								
	Manómetro 4 bar posterior, esfera seca diámetro 50 mm conexión 1/4 . incluso accesorios de montaje y mano de obra.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	7,74	7,74
02.05.10	**m Tubo Cu rig. 33/35 mm.**								
	Tubería cobre rígido de 33/35mm de diametro int/ext. i/p.p. de soldadura fuerte, dilatadores, codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.								
	-Medición de la partida	5				5,00			
							5,00	13,07	65,35
02.05.11	**Ud Grifo de desagüe general de 1 1/2"**								
	Vaciado general instalaciones térmicas de 1y1/2" DN40, a base de válvula de corte de esfera 1 1/2", tubería acero 2" en conexión a saneamiento, cono para visualización de vaciados, accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	3				3,00			
							3,00	33,41	100,23
02.05.12	**Ud Grifo de desagüe parcial de 3/4"**								
	Vacío instalación 3/4" a base de válvula de corte esfera 3/4", tubería acero 1" en conexión a saneamiento, cono para visualización de vaciados, accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	15				15,00			
							15,00	17,40	261,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 Llenados-vaciados y..... 1.345,27

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
127/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 02.06 Chimenea								
02.06.01	**ud Chimenea modular INOX AISI 316, diámetro 150 mm**								
	Chimenea diámetro 250mm para evacuación productos de la combustión, construcción conforme a Norma, tipo simple pared INOX AISI 316, a base de tramos rectos de 1m. c.u. (longitud vertical aproximada 14m), conexionado entre tramos-accesorios y juntas especiales para funcionamiento con CALDERAS DE CONDENSACION, incluso modulo regulable 500-950MM GC-25, sujeccio-nes Normalizadas, adaptador caldera GC-25, abrazaderas unión tramos, Te 95º GC-25, codo 85º GC-25, accesorios de montaje, elemento de inspección y limpieza, colector hollin con desague,de-flector antiretorno, módulo remate final, modulo comprobador, pequeño material y mano de obra de instalación.								
	-Medición de la partida	1				1,000			
							1,00	1.950,19	1.950,19
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 Chimenea.....								**1.950,19**
	SUBCAPÍTULO 02.07 Desguace instalacion existente								
	APARTADO 02.07.01 Sala de calderas								
02.07.01.01	**u Desguace inst. hidraulica sala calderas**								
	Partida de mano de obra y medios de transporte para desmontar las instalaciones y equipos de cale-facción existentes en la zona de actuación (sala de calderas), reservando los materiales en buen es-tado y que puedan ser reutilizados en el nuevo montaje, incluso carga, descarga y transporte del so-brante al vertedero o al almacén que designe la propiedad.								
	- Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	85,73	85,73
02.07.01.02	**u Desguace inst. electrica sala calderas**								
	Desmontaje, retirada y gestión del material eléctrico existente en la sala de calderas								
	- Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	65,51	65,51
	TOTAL APARTADO 02.07.01 Sala de calderas.....								**151,24**
	APARTADO 02.07.02 Instalación de combustibles								
02.07.02.01	**Ud**					**Inertizacion deposito combustible**			
	Inertizacion y desguace del depósito de combustible, una vez extraidos los fangos y el gasóleo que pueda quedar en el fondo. El material residual se llevará a un vertedero autorizado, incluyendo en este importe la carga, la manipulación, la descarga y el transporte. La empresa que ejecute los traba-jos seguirá el procedimiento establecido en la MIIP-06 y emitirá un certificado, en el que hará constar que ha tramitado la baja administrativa del depósito ante la Dirección de Industria de la Comunidad Autónoma y la forma empleada para el tratamiento de los residuos contaminantes y peligrosos.								
	- Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	1.500,00	1.500,00
	TOTAL APARTADO 02.07.02 Instalación de combustibles...								**1.500,00**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 Desguace instalacion existente 1.651,24								

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
128/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 02.08 PCI								
02.08.01	**Ud Puerta cortaf. EI2/60/C5 1h. 800 mm.**								
	Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/60/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 60 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible de 800x2000 mm. con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre atomático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.								
	-Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	151,89	303,78
02.08.02	**ud Cerradura normalizada Sala Gas, apertura interior sin llave.**								
	Suministro y colocación de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior, incluso si se han cerrado desde el exterior, en las puertas de la sala de calderas.Totalmente instalada y colocada								
	-Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	44,59	89,18
02.08.03	**Ud Rótulo señalización sala calderas**								
	Cartel de peligro a colocar en la puerta de acceso a la sala de calderas, realizado en material plástico y con rotulación que avise: PELIGRO, SALA DE CALDERAS A GAS, PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	5,88	5,88
02.08.04	**ud Extintor polvo ABC (21A/113B)+señalización**								
	Suministro e instalación de extintor de 6 kg de polvo polivalente "ABC" de eficacia 21A-113B de alto poder extinción para todo tipo de fuegos A B C E dieléctrico hasta 35.000 V; extintor de color rojo, dotado de manómetro, maneta de disparo, válvula de vaciado y difusor de gran radio y alcance de extinción. Agente de propulsión: Nitrógeno. Homologado y certificado por AENOR según norma europea EN-3 (UNE 23110) partes de la 1 a la 7; Cumplimiento de la directiva de equipos a presión 97/23/CE y el Reglamento de aparatos a presión ITC MIE AP5. Incluso placa de señalización según normas UNE 23033-1 y UNE 23035-4, ejecutada en PVC fotoluminescente, de medidas 420x420 mm., accesorios y mano de obra de instalación y pruebas.								
	-Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	26,98	26,98
02.08.05	**M3 Aper. hueco (0,4-1,0m2) lad. c/com.**								
	M3. Apertura de huecos, comprendidos entre 0'40 y 1'00 m2. de superficie, en muros de fábrica de ladrillo, con martillo compresor de 2.000 l/min., i/corte previo con cortadora de disco, retirada de escombros a pie de carga, apeo del hueco hasta adintelar, medios auxiliares de obra y p.p de costes indirectos.								
	- Medición de la partida								
	Ventilación inferior	4	0,60	0,30	0,40	0,29			
	Ventilación superior	1	0,20	0,30	0,20	0,01			
	Armario gas	1	1,50	0,20	1,00	0,30			
							0,60	94,88	56,93

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
129/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.08 PCI								**482,75**

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
130/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 02.09 Instalacion electrica								
	APARTADO 02.09.01 Cuadro								
02.09.01.01	**UD C.E. SALA CALDERAS TRIFASICO- 10**								
	Cuadro electrico para instalar en el vestibulo independencia de la sala de calderas con alimentación trifásica, incluyendo las protecciones generales y las de los circuitos de alimentacion a caldera, bombas de recirculacion, centralita deteccion de gas y maniobras. Incluso armario metálico, accesorios de montaje, selectores 3 posiciones I-0-II, pilotos de señalización,tomas de corriente, seta de emergencia en cuadro y mano de obra.Totalmente instalado.								
	- Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	2.247,56	2.247,56
	TOTAL APARTADO 02.09.01 Cuadro								**2.247,56**
	APARTADO 02.09.02 Lineas								
02.09.02.01	**ud Línea fuerza 3x2,5 c/tubo de acero DN 16**								
	Línea de potencia con conductor RZ1-K(AS) 3x2,5 mm² Cu.Tubo acero flexible + PVC DN 16 y 2 racores metálicos y tuerca, longitud aprox. 10 m. Incluso fijaciones. Totalmente instalada.								
	- Medición de la partida	8				8,00			
							8,00	53,59	428,72
02.09.02.02	**ud Linea maniobra 2x1,5 c/tubo acero DN 21**								
	Línea de maniobra con conductor RZ1-K(AS) 8x1,5 mm² Cu. Tubo acero flexible + PVC DN 21 y 2 racores metálicos y tuerca, longitud aprox. 10 m. Incluso fijaciones. Totalmente instalada.								
	- Medición de la partida	8				8,00			
							8,00	50,76	406,08
02.09.02.03	**ud Línea sondas-electroválvulas 3x1,5 c/tubo acero DN 16**								
	Línea a sondas con conductor RZ1-K(AS) 3x1,5 mm² Cu. Tubo acero flexible + PVC DN 16 y 2 racores metálicos y tuerca, longitud aprox. 20 m. Incluso fijaciones. Totalmente instalada.								
	- Medición de la partida	3				3,00			
							3,00	65,73	197,19
02.09.02.04	**ud Línea alumbrado un punto de luz e interruptor**								
	Línea de alumbrado un punto de luz e interruptor, con conductor RZ1-K(AS) 3x1,5 mm² Cu. Tubo acero flexible + PVC DN 16 y 2 racores metálicos y tuerca, longitud aprox. 10 m.Incluso fijaciones. Totalmente instalada.								
	- Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	54,37	108,74
02.09.02.05	**ud Línea alumbrado emergencia**								
	Línea de alumbrado emergencia, con conductor RZ1-K(AS) 3x1,5 mm² Cu. Tubo acero flexible + PVC DN 16 y 2 racores metálicos y tuerca, longitud aprox. 10 m.Incluso fijaciones. Totalmente instalada.								
	- Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	46,74	46,74
02.09.02.06	**ud Pulsador seta emergencia mural**								
	ud PULSADOR SETA EMERGENCIA MURAL Pulsador de Seta de Emergencia redondo con retención, fabricado en material termoplástico, incluso portacontactos 3 posiciones, p.p. línea eléctrica mediante conductores 2x1,5mm2 Cu H07Z1-K(AS) bajo tubo rígido acero galva roscado, caja superficie estanca, accesorios de montaje y mano de obra de instalación.								
	Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	45,19	90,38

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
131/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL APARTADO 02.09.02 Lineas								**1.277,85**

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
132/154
VISADO DOCUMENTAL

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 02.09.03 Iluminacion								
02.09.03.01	**u Pantalla estanca led 2x1200**								
	Ud. Luminaria estanca tubos LED de alta eficiencia, con chasis de poliester reforzado con fibra de vídrio y difusor acrílico, modelo de 2 x 18 W. angulo de apertura 160º, 50.000 h, grado de protección IP-65 clase 1, incluso sujecciones con grapas de acero inoxidable, colocación y conexiones Colocacion: adosada. Totalmente instalado y funcionando.	2				2,00			
							2,00	45,79	91,58
02.09.03.02	**ud Emergencia legrand 6612 43 200 Lm**								
	Lumianaria de emergencia Legrand 6612 43, autonomía 1 hora, Led´s IP 42 IK 07 clase II de 200 lúmenes. Totalmente instalada.								
	- Medición de la partida	2				2,00			
							2,00	60,59	121,18
	TOTAL APARTADO 02.09.03 Iluminacion.....								**212,76**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.09 Instalacion electrica.....								**3.738,17**
	SUBCAPÍTULO 02.10 Tramitacion y legalizacion								
02.10.01	**Tramitacion exp. ante organismo competente**								
	Tramitación de expediente con proyecto en la OCA (Organismos de Control Autorizado) o Departamento de Industria de la Comunidad Autonoma de: - Instalación receptora de Gas Natural,-Instalación térmica de la sala de calderas, Instalación eléctrica en baja tensión de la sala de calderas incluso Inspección obligatoria de la OCA a la sala de calderas una vez terminada la ejecución material de la obra.								
	- Medición de la partida	1				1,00			
							1,00	600,00	600,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.10 Tramitacion y legalizacion								**600,00**
	TOTAL CAPÍTULO 02 SALA CALDERAS								**38.313,19**
	TOTAL								**44.308,48**

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
133/154
VISADO DOCUMENTAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ADECUACION S. CALDERAS REFORMA "POLIDEPORTIVO CIUDAD TUDELA"

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
EFI01	DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE		5.995,29	13,53
EFI02	SALA CALDERAS		38.313,19	86,47
-EFI02.1	-Calderas	11.219,90		
-EFI02.2	-Regulacion y control	1.787,93		
-EFI02.3	-Instalación hidraulica	14.219,50		
-EFI02..4	-Contadores energia	1.318,24		
-EFI02.5	-Llenados-vaciados y abastecimiento AF	1.345,27		
-EFI02.6	-Chimenea	1.950,19		
-EFI02.7	-Desguace instalacion existente	1.651,24		
-EFI02.8	-PCI	482,75		
-EFI02..9	-Instalacion electrica	3.738,17		
-EFI02..10	-Tramitacion y legalizacion	600,00		
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**44.308,48**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y UN MIL CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

, a 20 de Marzo de 2018.

El promotor **La dirección facultativa**

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
134/154
VISADO DOCUMENTAL

CAPITULO 4:

ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
135/154
VISADO DOCUMENTAL

ÍNDICE GENERAL

1. – ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES. ---------- **1**

1.1. – OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. ---------- 1

1.2. – PROYECTO AL QUE SE REFIERE. ---------- 1

1.3. – DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA. ---------- 1

1.4. – INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA. ---------- 2

1.5. – MAQUINARIA DE OBRA. ---------- 2

1.6. – MEDIOS AUXILIARES. ---------- 2

2. – RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE. ---------- **3**

3. – RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE. ---------- **3**

4. – RIESGOS LABORALES ESPECIALES. ---------- **7**

5. – PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS. ---------- **8**

5.1. – ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO ---------- 8

6. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA. ---------- **9**

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
136/154
VISADO DOCUMENTAL

1. – ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1. – OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es Eduardo García Paricio, colegiado nº 2980 del C.O.I.I.NAVARRA..

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estatuto Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2. – PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de:	INSTALACIÓN DE CALEFACCION Y REFORMA SALA DE CALDERAS PARA REFORMA COMPLEJO POLIDEPORTIVO "CIUDAD DE TUDELA"
Ingeniero autor del proyecto:	SERGIO BETORE MURO
Titularidad del encargo:	M.I AYUNTAMIENTO DE TUDELA
Emplazamiento Obra:	AVENIDA MERINDADES, Nº21
Presupuesto ejecución material	
Plazo de Ejecución previsto:	6 Meses
Número máximo de operarios:	5
Total aproximado de jornadas:	420
OBSERVACIONES:	

1.3. – DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Por una calle de la ciudad
Topografía del terreno	llana
Edificaciones colindantes	No.
Suministro de energía eléctrica	Si.
Suministro de agua	Si.
Sistema de saneamiento	Si.
Servidumbres y condicionantes	No.
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estado Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
137/154
VISADO DOCUMENTAL

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	No hay.
Movimiento de tierras	No hay.
Cimentación y estructuras	No hay.
Cubiertas	No hay.
Albañilería y cerramientos	(*)
Acabados	(*)
Instalaciones	Si
OBSERVACIONES: (*) Se consideraran, únicamente, las inherentes a la instalación objeto de proyecto.	

1.4. – INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIÉNICOS	
	Vestuarios con asientos y taquillas.
x	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
	Duchas, con agua fría y caliente.
x	Retretes.
OBSERVACIONES:	

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la siguiente tabla, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX.(km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En la obra.
Asistencia Primaria(Urgencias)	Seg. Social	3 Km
Asistencia Especializada(Hospital)	Seg. Social (idem)	10 Km (Tarragona)
OBSERVACIONES:		

1.5. – MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
	Grúas-Torre		Hormigoneras
	Montacargas		Camiones
	Maquinaria para movimiento de tierras		Cabrestantes mecánicos
	Sierra circular		
OBSERVACIONES: No se contempla este tipo de maquinaria, para la ejecución de este tipo de instalaciones			

1.6. – MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
138/154
VISADO DOCUMENTAL

MEDIOS AUXILIARES		
MEDIOS		CARACTERÍSTICAS
	Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
	Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo Y durante el montaje y el desmontaje.
x	Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
x	Escaleras de mano	Zapatos antideslizantes. Deben sobrepasar en 1m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total.
x	Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta de tierra (caso de no utilizar la del edificio) será ≤ 15Ω
OBSERVACIONES:		

2. – RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborables que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS	
x	Derivados de la rotura de instalaciones existentes		Neutralización de las instalaciones existentes
x	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	x	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
OBSERVACIONES:			

3. – RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
x	Caídas de operarios al mismo nivel
	Caídas de operarios a distinto nivel
x	Caídas de objetos sobre operarios
	Caídas de objetos sobre terceros
	Choques o golpes contra objetos
	Fuertes vientos

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
139/154
VISADO DOCUMENTAL

	Trabajos en condiciones de humedad
x	Contactos eléctricos directos e indirectos
x	Cuerpos extraños en los ojos
	Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
x	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
x	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
x	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas	permanente
x	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
x	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
	Señalización de la obra(señales y carteles)	permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10m de distancia	alternativa al vallado
	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y altura≥2m	permanente
	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. colindantes	permanente
	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A-113B	permanente
x	Evacuación de escombros	ocasional
	Escaleras auxiliares	ocasional
x	Información específica	para riesgos concretos
	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
x	Cascos de seguridad	permanente
x	Calzador protector	permanente
x	Ropa de trabajo	permanente
	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
	Gafas de seguridad	frecuente
	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASES: ALBAÑILERÍA y ACABADOS	
RIESGOS	
	Caídas de operarios al vacío
	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
x	Lesiones y cortes en manos

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
140/154
VISADO DOCUMENTAL

x	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
x	Dermatosis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
x	Golpes o cortes con herramientas	
	Electrocuciones	
x	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
	Redes verticales	permanente
x	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
x	Evitar trabajos superpuestos	permanente
	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
X	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente
x	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
x	Almacenamiento correcto de los productos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
x	Gafas de seguridad	frecuente
x	Guantes de cuero o goma	frecuente
x	Botas de seguridad	permanente
	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
	Mástiles y cables fiadores	frecuente
x	Mascarilla filtrante	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES: Todo esto, para las obras inherentes a la ejecución de la instalación eléctrica, tales como ejecución y tapado de rozas, sellado de huecos de paso, aberturas, etc....		

FASE: INSTALACIONES	
RIESGOS	
	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor
x	Lesiones y cortes en manos y brazos
	Dermatosis por contacto con materiales
	Inhalación de sustancias tóxicas
x	Quemaduras
x	Golpes y aplastamientos de pies
X	Electrocuciones
x	Contactos eléctricos directos e indirectos
x	Ambiente pulvígeno

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
141/154
VISADO DOCUMENTAL

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
x	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
x	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
X	Protección del hueco del ascensor	permanente
x	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
x	Gafas de seguridad	ocasional
x	Guantes de cuero o goma	frecuente
x	Botas de seguridad	frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
	Mástiles y cables fiadores	ocasional
x	Mascarilla filtrante	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
142/154
VISADO DOCUMENTAL

4. – RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida por el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECÍFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de alturas, sepultamientos y hundimientos.	No existe este riesgo.
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	
Con exposición a riesgo de ahogamientos por inmersión.	No existe este riesgo.
Que implican el uso de explosivos.	No existe este riesgo.
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.	No existe este riesgo.
OBSERVACIONES:	

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
143/154
VISADO DOCUMENTAL

5. – PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.

5.1. – ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estatuto Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACIÓN	ELEMENTOS	PREVISIÓN
Cubiertas	Ganchos de servicio	Si
	Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)	No hay
	Barandillas en cubiertas planas	No hay
	Grúas desplazables para limpieza de fachadas	No hay
Fachadas	Ganchos en ménsula (pescantes)	No hay
	Pasarelas de limpieza	No hay
OBSERVACIONES:		

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
144/154
VISADO DOCUMENTAL

6. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

GENERAL					
x	Ley de Prevención de Riesgos Laborales	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
x	Reglamento de los Servicios de Prevención	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
x	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
x	Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
x	Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores	Orden -	20-09-86 -	M.Trab. -	13-10-86 31-10-86
x	Modelo de notificación de accidentes de trabajo	Orden	16-12-87	-	29-12-87
x	Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción Modificación Complementario	Orden Orden Orden	20-05-52 19-12-53 02-09-66	M.Trab. M.Trab. M.Trab.	15-06-52 22-12-53 01-10-66
	Cuadro de enfermedades profesionales	RD 1995/78	-	-	25-08-78
x	Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo Corrección de errores (derogados Títulos I y III, Título II:cap.: I a V, VII, XIII)	Orden -	09-03-71 -	M.Trab. -	16-03-71 06-04-71
	Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica Anterior no derogada Corrección de errores Modificación(no derogada), Orden 28-08-70 Interpretación de varios artículos Interpretación de varios artículos	Orden Orden - Orden Orden Resolución	28-08-79 28-08-70 - 27-07-73 21-11-70 24-11-70	M.Trab. M.Trab. - M.Trab. M.Trab. DGT	- 0 05->09-09-70 17-10-70 28-11-70 0 05-12-70
	Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones	Orden	31-08-87	M.Trab.	-
	Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos	RD 1316/89	27-10-89	-	02-11-89
	Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
	Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto Corrección de errores Normas complementarias Modelo libro de registro	Orden - Orden Orden	31-10-84 - 07-01-87 22-12-87	M.Trab. - M.Trab. M.Trab.	07-11-84 22-11-84 15-01-87 29-12-87
x	Estatuto de los trabajadores Regulación de la jornada laboral Formación de comités de seguridad	Ley 8/80 RD 2001/83 D. 423/71	01-03-80 28-07-83 11-03-71	M.Trab. - M.Trab.	- - 80 03-08-83 16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)					
	Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE) Modificación: Marcado ¨CE¨ de conformidad y año de colocación Modificación RD 159/95	RD 1407/92 RD 159/95 Orden	20-11-92 03-02-95 20-03-97	MRCor.	28-12-92 08-03-95 06-03-97
x	Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual (transposición Directiva 89/656/CEE)	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
	EPI contra caída de altura. Disp. de descenso	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
x	Requisitos y métodos de ensayo: calzado de seguridad/protección/trabajo	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
x	Especificaciones calzado seguridad uso profesional	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
x	Especificaciones calzado protección uso profesional	UNEEN34	20-10-97	AENOR	07-11-97

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
145/154
VISADO DOCUMENTAL

		6/A1			
x	Especificaciones calzado trabajo uso profesional	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA					
x	Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE)	RD 121/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
x	Reglamento Electrotécnico de B.T	RD 842/ 02	2-10-2002		
	ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
	Reglamento de aparatos elevadores para obras Corrección de errores Modificación Modificación	Orden - Orden Orden	23-05-77 - 07-03-81 16-11-81	MI - MIE -	14-06-77 18-07-77 14-03-81 -
x	Reglamento Seguridad en las Máquinas Corrección de errores Modificación Modificaciones en la ITC MSG-SM-1 Modificación (Ampliación a directivas de la CEE) Regulación potencia acústica de maquinarias (Directiva 89/532/CEE) Ampliación y nuevas especificaciones	RD 1495/86 - RD 590/89 Orden RD 830/91 RD 245/89 RD 71/92	23-05-89 - 19-05-89 08-04-91 24-05-91 27-02-89 31-01-92	P. Gob. - M.R.Cor . M.R.Cor . M.R.Cor	21-07-86 04-10-86 19-05-89 11-04-91 31-05-91 11-03-89 06-02-92
x	Requisitos de seguridad y salud en máquinas (Directiva 89/392/CEE)	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
	ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra Corrección de errores, Orden 28-06-88	Orden -	28-06-88 -	MIE -	07-07-88 05-10-88
	ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

TUDELA, MARZO DE 2.011
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

SERGIO BETORE MURO
COLEGIADO Nº 2980 C.O.I.T.I.N.

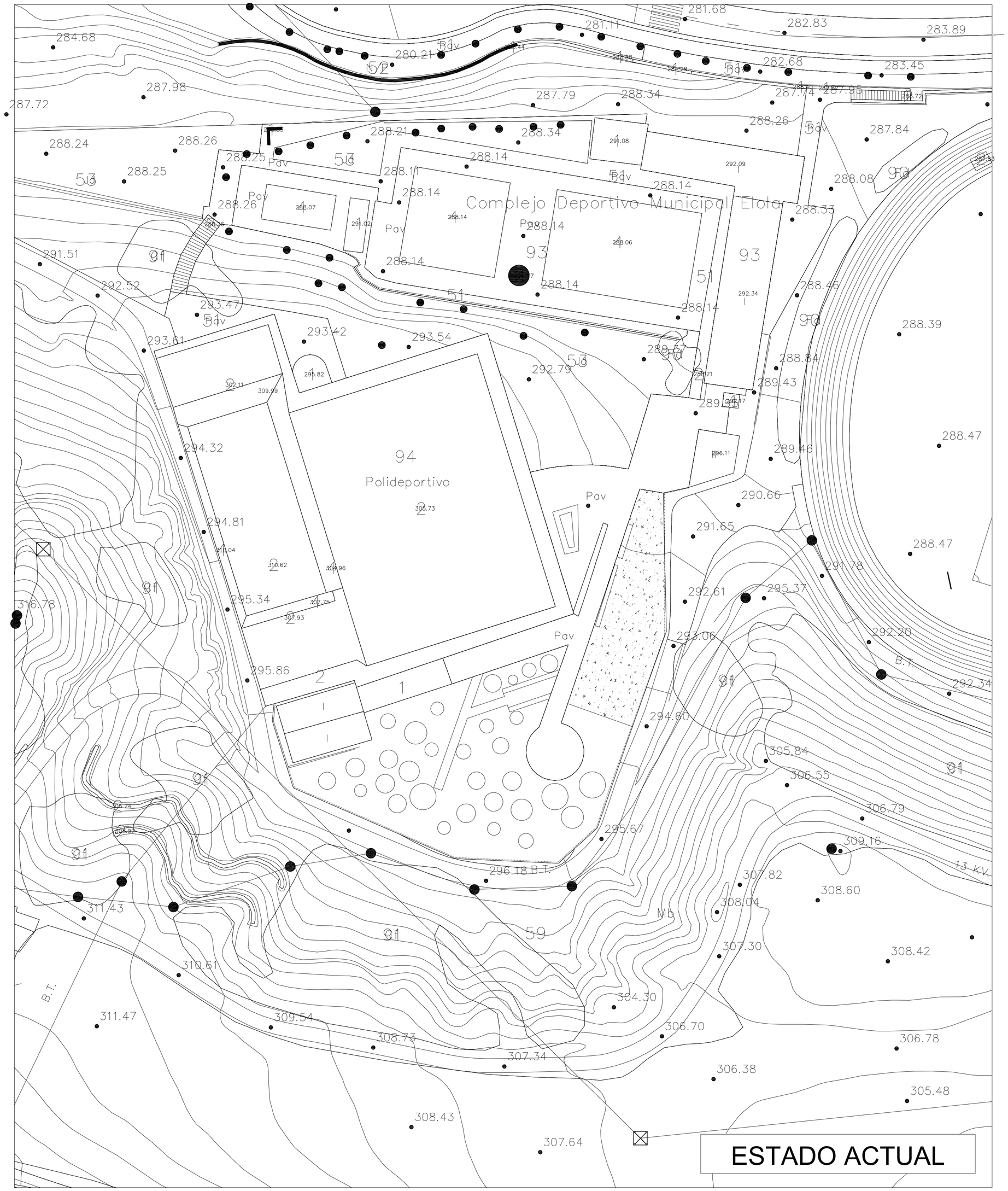
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
146/154
VISADO DOCUMENTAL

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
147/154
VISADO DOCUMENTAL

CAPITULO 3:

PLANOS

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
VISADO DOCUMENTAL



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"

Ayuntamiento de **Tudela**

PROYECTO: REFORMA S. DE CALDERAS con CAMBIO DE COMBUSTIBLE de GASOLEO a GAS NATURAL EN LA REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" AV. MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

ESCALA: A1 E: 1/400
A3 E: 1/800

DENOMINACION: SITUACION & EMPLAZAMIENTO

FECHA: MARZO DE 2.018

INGENIERIA DE INSTALACIONES
La Badina, nº54, 31521 Murchante (Navarra) - Tfno. : 699733676
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:
D. SERGIO BETORÉ MURO

REFERENCIA: P-CALGAS01/2018_1

PLANO Nº: 1

Nº DE PLANOS: 7

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
VISADO DOCUMENTAL

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"

Ayuntamiento de **Tudela**

PROYECTO: REFORMA S. DE CALDERAS con CAMBIO DE COMBUSTIBLE de GASOLEO a GAS NATURAL EN LA REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" AV. MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

ESCALA: A1 E: 1/25
A3 E: 1/50

DENOMINACION: ESTADO ACTUAL SALA CALDERAS

FECHA: MARZO DE 2.018

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

INGENIERIA DE INSTALACIONES
D. SERGIO BETORÉ MURO
La Badina, nº54, 31521 Murchante (Navarra) - Tfno.: 699733676

REFERENCIA: P-CAL&GAS01/2018_2

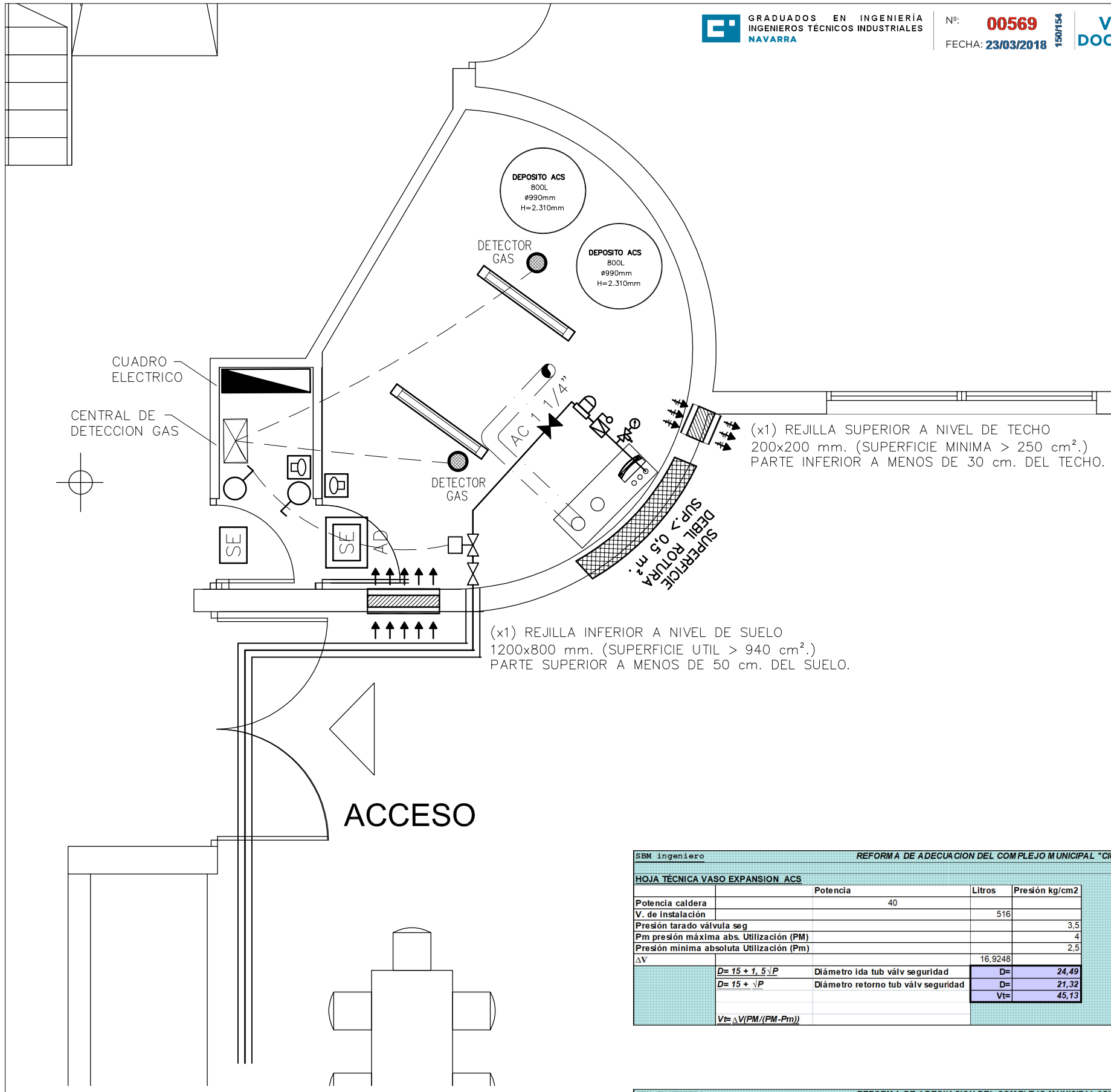
PLANO Nº: 2

Nº DE PLANOS: 7

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 00569 FECHA: 23/03/2018 1507154

VISADO DOCUMENTAL



SBM ingebiero — *mar-18*

REFORMA DE ADECUACION DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" (NAVARRA)

HOJA TECNICA: PRODUCCION ACS

	DATOS INICIALES	RESULTADOS	SOLUCION ADOPTADA
Consumo diario a 60ºC (l/día)	735		
Caudal punta (litros de consumo en la hora punta) 50% del consumo diario a 60º	367,5		
Acumulación 100% (litros)		1500,0	2 DEPÓSITO 750 litros
Volumen depósito (litros)		750	
Número de depósitos		2	
Potencia Intercambiador (w)		75400,0	INTERCAMBIADOR 120 KW
Tiempo preparación 2h			

SBM INGENIERO — *MARZO 2.018*

REFORMA DE ADECUACION DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" (NAVARRA)

HOJA TÉCNICA EQUIPOS PRODUCCIÓN

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS PRODUCCIÓN		
Definición de equipo		
Referencia	**Grupo térmico C01**	
Zona	Sala calderas	
servicio	calefacción + ACS	
tipo	Central modular	
combustible	gas natural	
marca	DE DIETRICH	
modelo	C230-130 ECO DIEMATIC-M3	
regulación	regulación electrónica	
quemador	PREMEZCLA	
Prestaciones		
caudal de agua (m3/h)	1,49	
potencia térmica (80-60ºC)	129 kw	
potencia eléctrica	193 w	
tensión/fases	230 V I	
Características fisicas caldera		
ancho	1,190 mm.	
alto	1,200 mm.	
fondo	450 mm.	
grupo hidrónico	si	

SBM ingeniero — *REFORMA DE ADECUACION DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" (NAVARRA)* — *MARZO 2.015*

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION ACS

		Potencia	Litros	Presión kg/cm2
Potencia caldera		40		
V. de instalación			516	
Presión tarado válvula seg				3,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)				4
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)				2,5
ΔV			16,9248	
	D= 15 + 1, 5√P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***24,49***
	D= 15 + √P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***21,32***
			Vt=	***45,13***
	Vt= ΔV(PM/(PM-Pm))			

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 50L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=25

SBM INGENIERO — *REFORMA DE ADECUACION DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" (NAVARRA)* — *MARZO 2.018*

HOJA TÉCNICA VASO EXPANSION CALDERA

		Potencia	Litros	Presión kg/cm2
Potencia caldera		70		
V. de instalación			903	
Presión tarado válvula seg				3,5
Pm presión máxima abs. Utilización (PM)				4
Presión mínima absoluta Utilización (Pm)				2,5
ΔV			29,6184	
	D= 15 + 1, 5√P	**Diámetro ida tub válv seguridad**	**D=**	***27,55***
	D= 15 + √P	**Diámetro retorno tub válv seguridad**	**D=**	***23,37***
			Vt=	***78,98***
	Vt= ΔV(PM/(PM-Pm))			

SOLUCION ADOPTADA
DEPÓSITO EXPANSIÓN
VOLUMEN
V = 80 L.
SECCIÓN RETORNO
TUBERIA VALV. SEGURIDAD
DN=25

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL

"UNA MANERA DE HACER EUROPA"

Ayuntamiento de **Tudela**

PROYECTO: REFORMA S. DE CALDERAS con CAMBIO DE COMBUSTIBLE de GASOLEO a GAS NATURAL EN LA REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" AV. MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

ESCALA: A1 E: 1/25 A3 E: 1/50

FECHA: MARZO DE 2.018

DENOMINACION: ESTADO REFORMADO SALA CALDERAS

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

D. SERGIO BETORÉ MURO

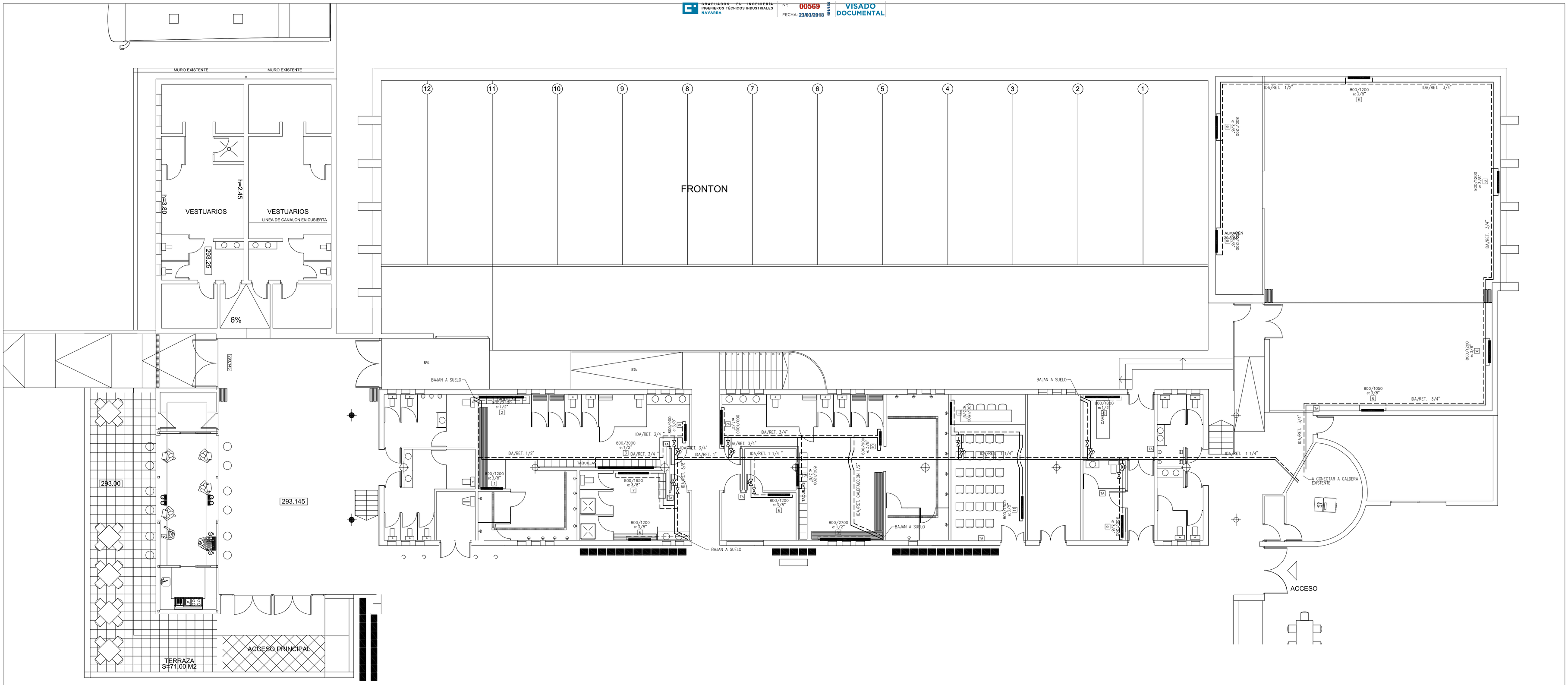
SBM INGENIERIA DE INSTALACIONES
La Badina, nº54, 31521 Murchante (Navarra) - Tfno. : 609733676

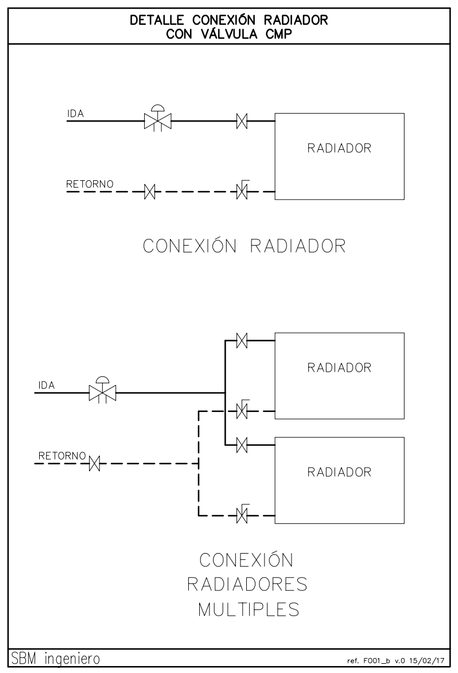
REFERENCIA: P-CAL&GAS01/2018_3

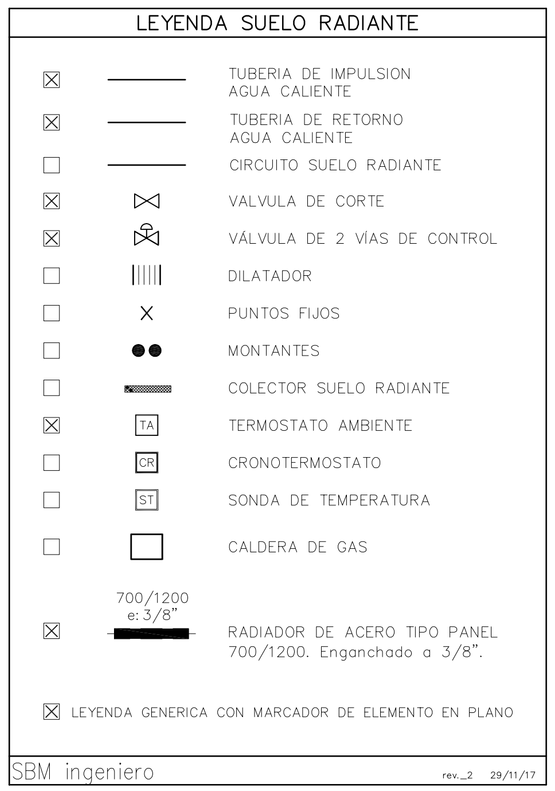
PLANO Nº: 3

Nº DE PLANOS: 7

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
VISADO DOCUMENTAL







FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL

"UNA MANERA DE HACER EUROPA"

Ayuntamiento de **Tudela**

PROYECTO: REFORMA S. DE CALDERAS con CAMBIO DE COMBUSTIBLE de GASOLEO a GAS NATURAL EN LA REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" AV. MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

ESCALA: A1 1/100 A3 1/200

FECHA: MARZO DE 2.018

DENOMINACION: CUMPLIMIENTO (CTE-HE2 - RITE) CALEFACCION - VESTUARIOS - GIMNASIO

SBM
INGENIERIA DE INSTALACIONES
La Badina, nº54, 31521 Murchante (Navarra) - Tfno. : 609733676

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:
D. SERGIO BETORÉ MURO

REFERENCIA: P-CAL&GAS01/2018_7

PLANO Nº: 4

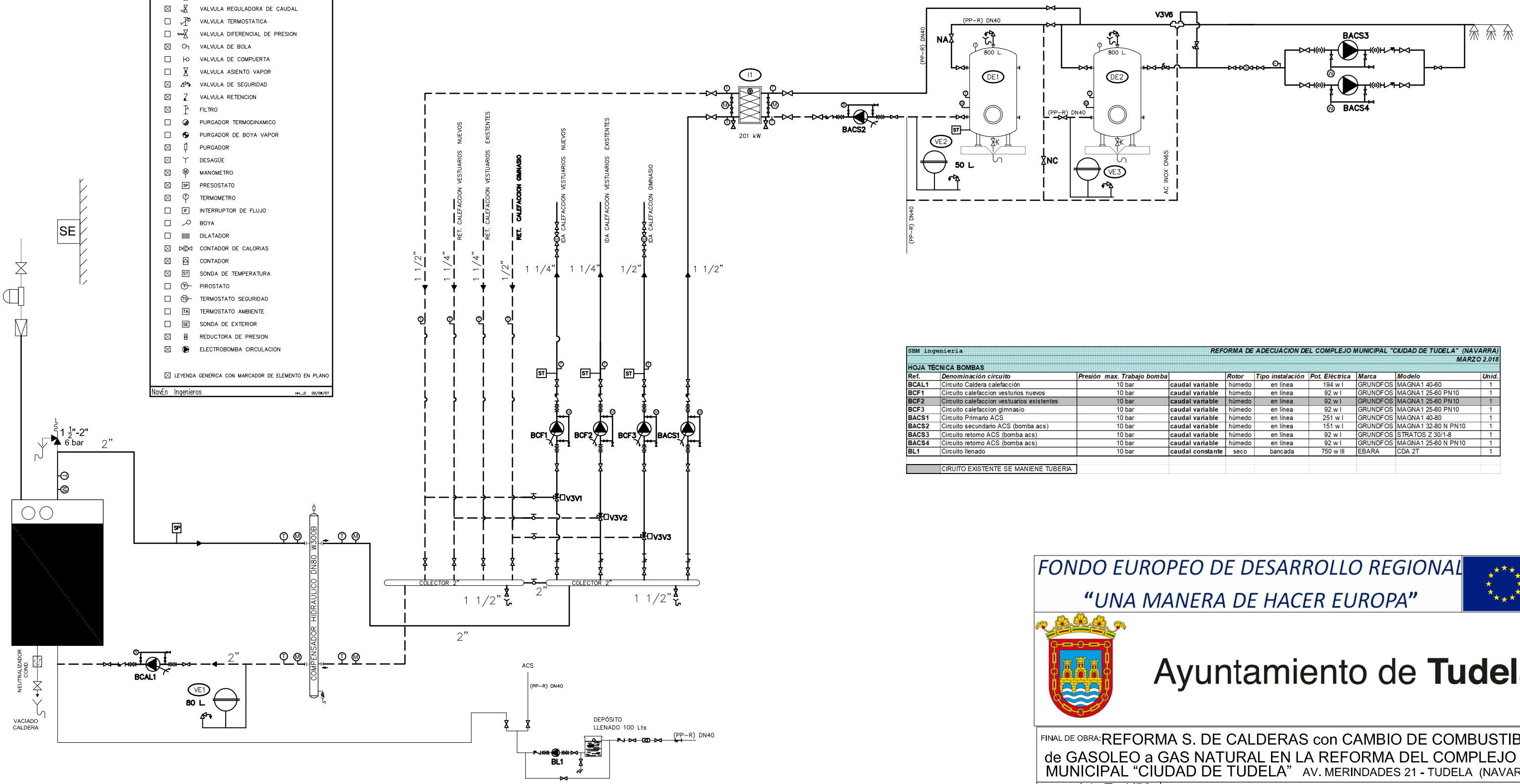
Nº DE PLANOS: 7

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
152/154
VISADO DOCUMENTAL

LEYENDA ESQUEMAS DE PRINCIPIO

- ☒ ELECTROVALVULA DE 3 VIAS
- ☐ ELECTROVALVULA DE 2 VIAS
- ☒ VALVULA MEZCLADORA PTO. FIJO
- ☒ VALVULA DE MARIPOSA
- ☒ VALVULA REGULADORA DE CAUDAL
- ☐ VALVULA TERMOSTATICA
- ☐ VALVULA DIFERENCIAL DE PRESION
- ☒ VALVULA DE BOLA
- ☐ VALVULA DE COMPUERTA
- ☐ VALVULA ASIENTO VAPOR
- ☒ VALVULA DE SEGURIDAD
- ☒ VALVULA RETENCION
- ☒ FILTRO
- ☐ PURGADOR TERMODINAMICO
- ☐ PURGADOR DE BOYA VAPOR
- ☒ PURGADOR
- ☒ DESAGÜE
- ☒ MANOMETRO
- ☒ SP PRESOSTATO
- ☒ TERMOMETRO
- ☐ F INTERRUPTOR DE FLUJO
- ☐ BOYA
- ☐ DILATADOR
- ☒ CONTADOR DE CALORIAS
- ☒ CONTADOR
- ☒ ST SONDA DE TEMPERATURA
- ☐ P PIROSTATO
- ☐ TS TERMOSTATO SEGURIDAD
- ☐ TA TERMOSTATO AMBIENTE
- ☐ SE SONDA DE EXTERIOR
- ☒ REDUCTORA DE PRESION
- ☒ ELECTROBOMBA CIRCULACION
- ☒ LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

NavEn Ingenieros rev...0 02/08/07



SBM ingenieria								REFORMA DE ADECUACION DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" (NAVARRA) MARZO 2.018	
HOJA TÉCNICA BOMBAS									
Ref.	Denominación circuito	Presión max. Trabajo bomba		Rotor	Tipo instalación	Pot. Eléctrica	Marca	Modelo	Unid.
BCAL1	Circuito Caldera calefacción	10 bar	caudal variable	húmedo	en línea	194 w I	GRUNDFOS	MAGNA1 40-60	1
BCF1	Circuito calefaccion vesturios nuevos	10 bar	caudal variable	húmedo	en línea	92 w I	GRUNDFOS	MAGNA1 25-60 PN10	1
BCF2	Circuito calefaccion vestuarios existentes	10 bar	caudal variable	húmedo	en línea	92 w I	GRUNDFOS	MAGNA1 25-60 PN10	1
BCF3	Circuito calefaccion gimnasio	10 bar	caudal variable	húmedo	en línea	92 w I	GRUNDFOS	MAGNA1 25-60 PN10	1
BACS1	Circuito Primario ACS	10 bar	caudal variable	húmedo	en línea	251 w I	GRUNDFOS	MAGNA1 40-80	1
BACS2	Circuito secundario ACS (bomba acs)	10 bar	caudal variable	húmedo	en línea	151 w I	GRUNDFOS	MAGNA1 32-80 N PN10	1
BACS3	Circuito retorno ACS (bomba acs)	10 bar	caudal variable	húmedo	en línea	92 w I	GRUNDFOS	STRATOS Z 30/1-8	1
BACS4	Circuito retorno ACS (bomba acs)	10 bar	caudal variable	húmedo	en línea	92 w I	GRUNDFOS	MAGNA1 25-60 N PN10	1
BL1	Circuito llenado	10 bar	caudal constante	seco	bancada	750 w III	EBARA	CDA 2T	1
	CIRUITO EXISTENTE SE MANIENE TUBERIA								

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"

Ayuntamiento de **Tudela**

FINAL DE OBRA: REFORMA S. DE CALDERAS con CAMBIO DE COMBUSTIBLE de GASOLEO a GAS NATURAL EN LA REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" AV. MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

ESCALA: A1 E: 1/50
A3 E: 1/150

DENOMINACION: ESQUEMA HIDRAULICO

FECHA: MARZO DE 2.018

SBM
INGENIERIA DE INSTALACIONES
La Badina, nº54, 31521 Murchante (Navarra) - Tfno. : 609733676

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:
D. SERGIO BETORÉ MURO

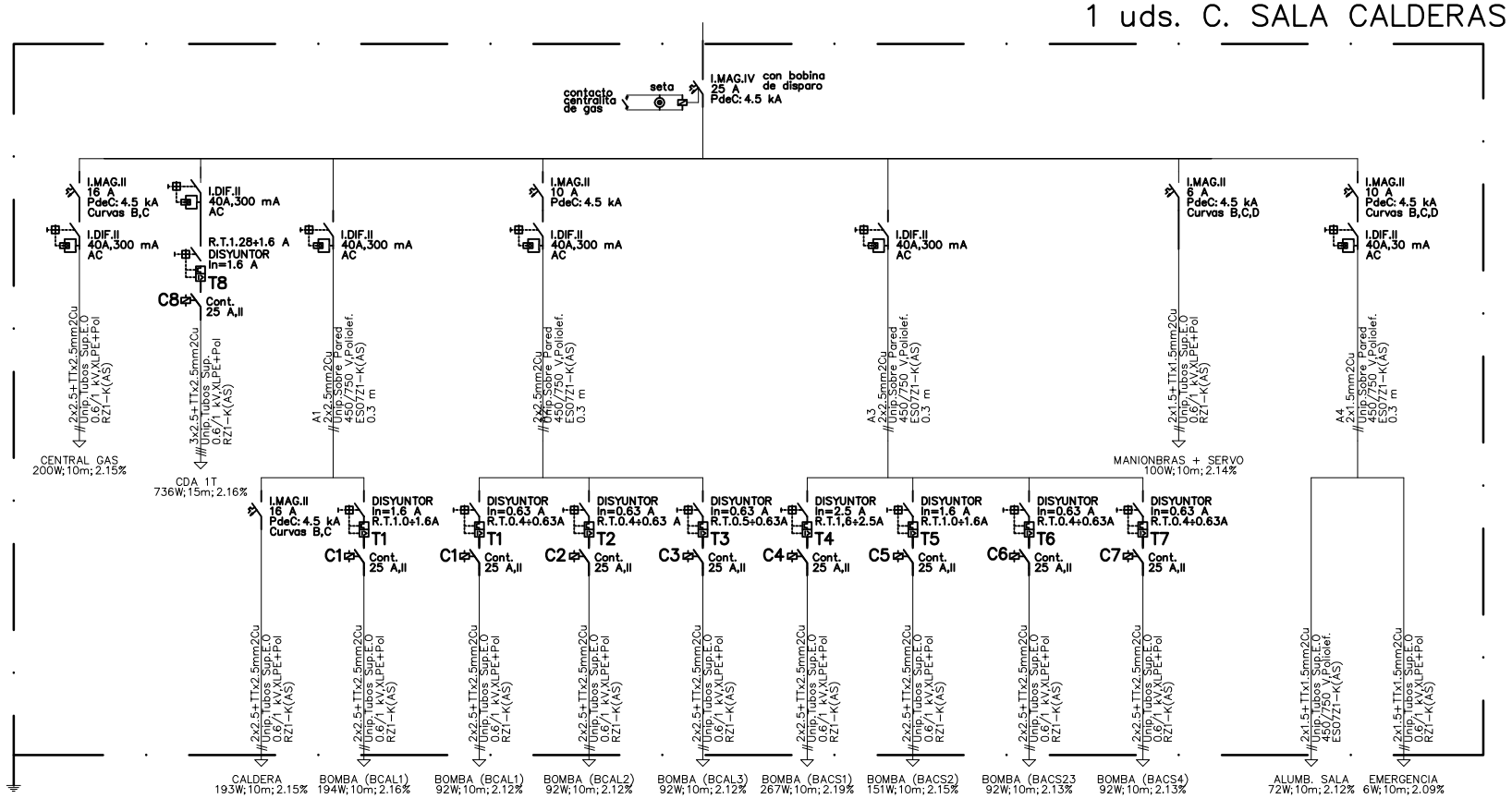
REFERENCIA: P-CAL&GAS01/2018_5

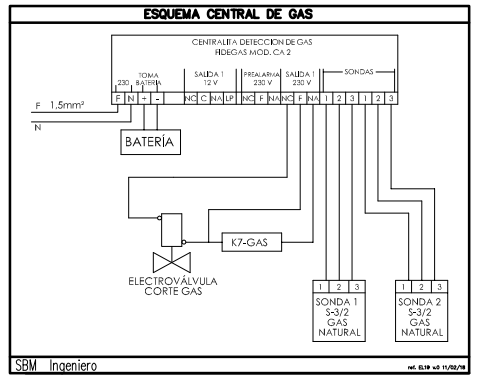
PLANO Nº: 5

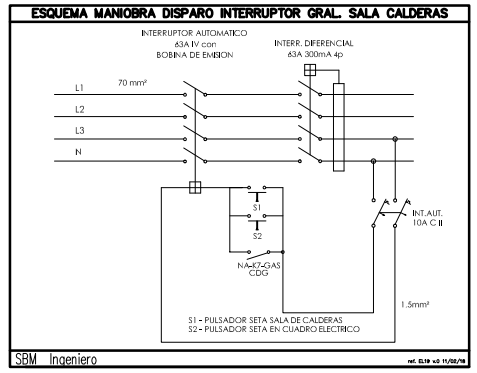
Nº DE PLANOS: 7

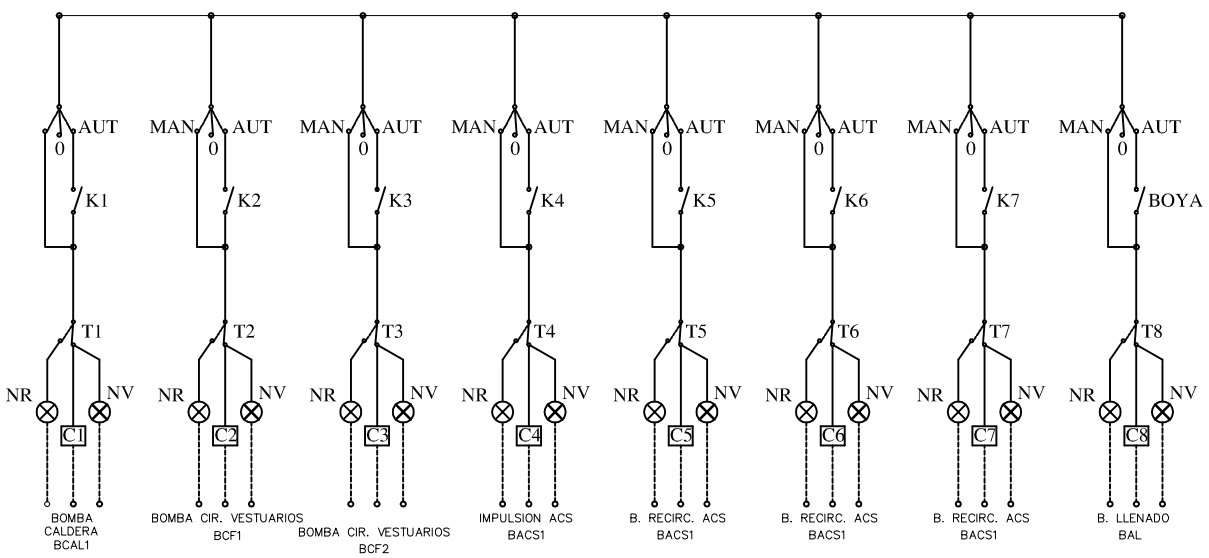
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 00569
FECHA: 23/03/2018
153/154
VISADO DOCUMENTAL

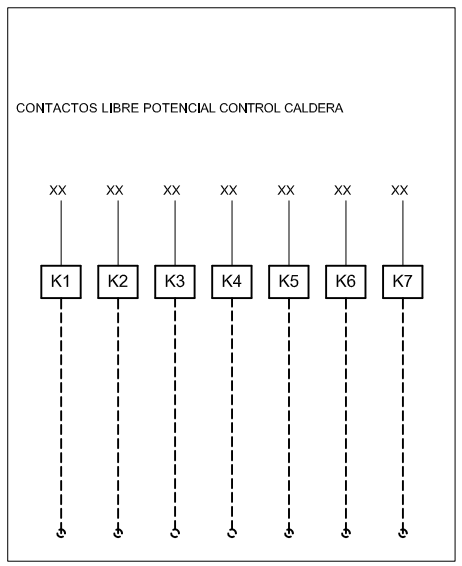
1 uds. C. SALA CALDERAS











FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"

Ayuntamiento de **Tudela**

FINAL DE OBRA: REFORMA S. DE CALDERAS con CAMBIO DE COMBUSTIBLE de GASOLEO a GAS NATURAL EN LA REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" AV. MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

ESCALA: A1 E: 1/50
A3 E: 1/150

FECHA: MARZO DE 2.018

DENOMINACION: INSTALACION ELECTRICA
ESQUEMA UNIFILAR

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

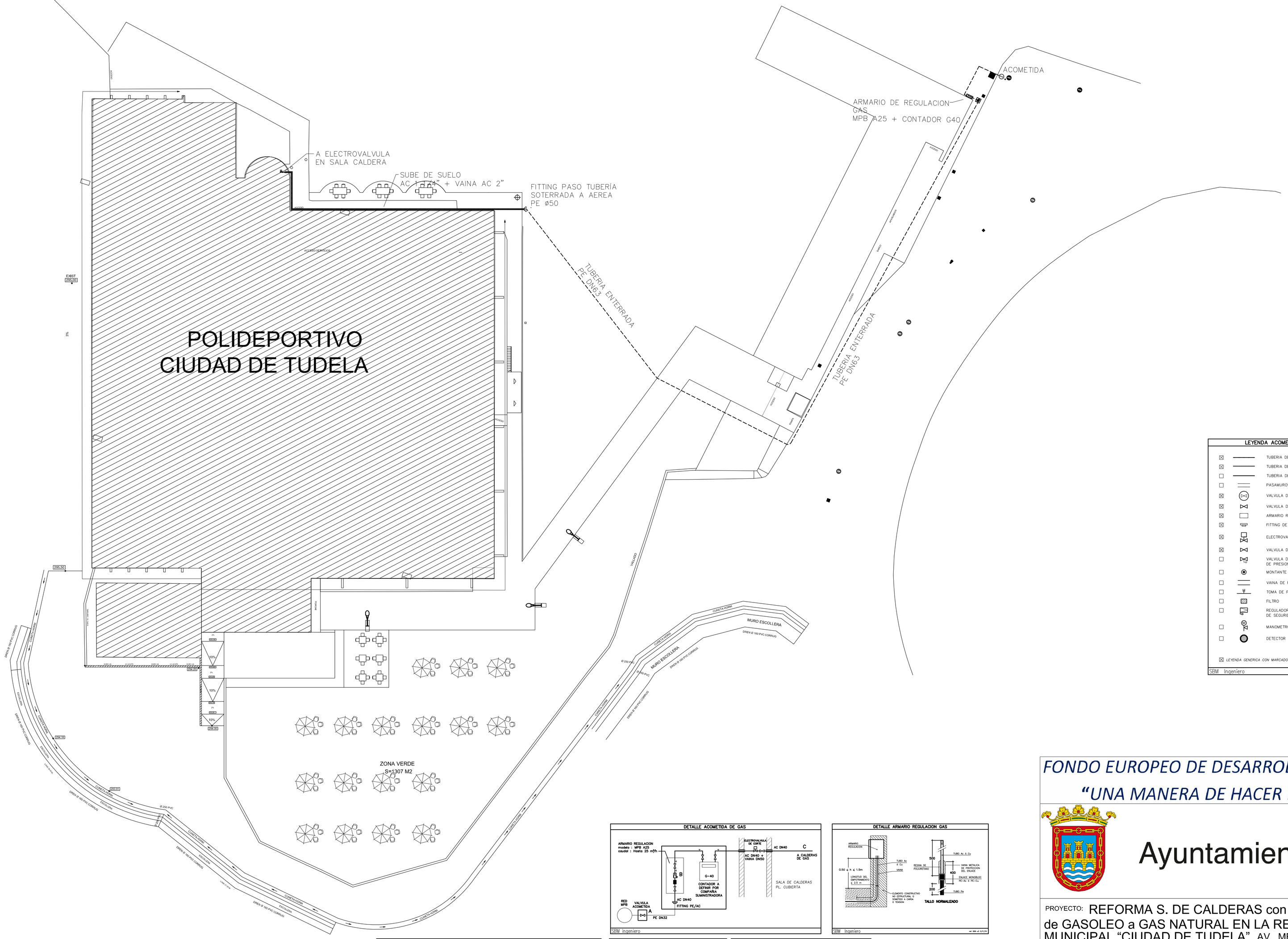
SBM
INGENIERIA DE INSTALACIONES
D. SERGIO BETORÉ MURO
La Badina, nº54, 31521 Murchante (Navarra) - Tfno. : 609733676

REFERENCIA: P-CAL&GAS01/2018_7

PLANO Nº: 6

Nº DE PLANOS: 7

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 00569 FECHA: 23/03/2018 1504159 VISADO DOCUMENTAL

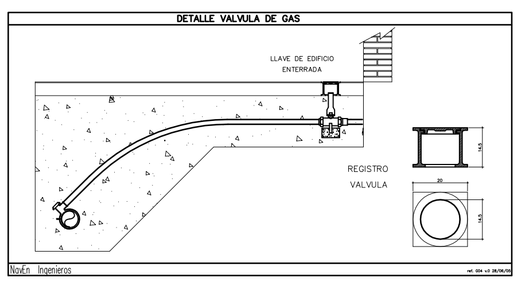


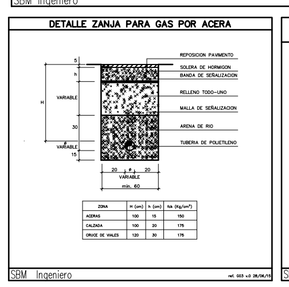
LEYENDA ACOMETIDA GAS

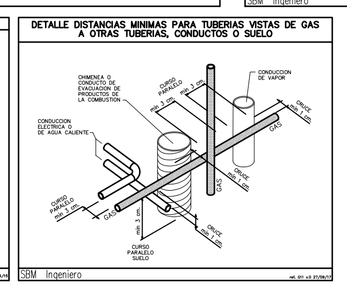
- TUBERIA DE ACERO
- TUBERIA DE POLIETILENO
- TUBERIA DE COBRE
- PASAMUROS
- VALVULA DE ACOMETIDA
- VALVULA DE CORTE
- ARMARIO REGULACION
- FITTING DE TRANSICION
- ELECTROVALVULA DE CORTE
- VALVULA DE CORTE
- VALVULA DE SEGURIDAD POR DEFECTO DE PRESION DE REARME AUTOMATICO
- MONTANTE
- VAINA DE PROTECCION
- TOMA DE PRESION
- FILTRO
- REGULADOR DE PRESION CON VALVULA DE SEGURIDAD POR MINIMA PRESION
- MANOMETRO CON PULSADOR
- DETECTOR

LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

SBM Ingeniero







FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"UNA MANERA DE HACER EUROPA"

Ayuntamiento de **Tudela**

PROYECTO: REFORMA S. DE CALDERAS con CAMBIO DE COMBUSTIBLE de GASOLEO a GAS NATURAL EN LA REFORMA DEL COMPLEJO MUNICIPAL "CIUDAD DE TUDELA" AV. MERINDADES 21 - TUDELA (NAVARRA)

ESCALA: A1 1/250 A3 1/500	DENOMINACION: DISTRIBUCION COMBUSTIBLE GAS NATURAL
FECHA: MARZO DE 2.018	

SBM
INGENIERIA DE INSTALACIONES
La Badina, nº54, 31521 Murchante (Navarra) - Tfno. : 649733576
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:
D. SERGIO BETORÉ MURO

REFERENCIA:	
P-GAS01/2018_7	
PLANO Nº: 7	Nº DE PLANOS: 7