

PROYECTO BÁSICO + EJECUCIÓN
VESTUARIOS
CAMPOS DE FUTBOL DE EL BARCO

Paraje El Barco- Bembibre (León)

J U N I O 2 0 1 0

DOC06-PROYECTO INSTALACIONES
03-Proyecto Calefacción +ACS

PROMOTOR:



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE BEMBIBRE

EQUIPO REDACTOR :

Francisco de Borja Menéndez Fernández

ICCP nº20.989

DOCUMENTACIÓN**01-MEMORIA**

- 0 Antecedentes
- 1 Normas y reglamentos
- 2 Generalidades
- 3 Combustible
- 4 Diseño de la instalación térmica y a.c.s.
- 5 Cálculo de la transmitancia térmica del edificio y condensaciones
- 6 Valores de infiltración de aire en ventanas y puertas
- 7 a.c.s. (ITE 02.5).
- 8 Sala de máquinas
- 9 Generación de potencia
- 10 Tuberías, valvulería y accesorios
- 11 Depósito de expansión
- 12 Aislamiento térmico de las instalaciones
- 13 Control
- 14 Indicaciones de seguridad en la sala de máquinas (IT 3.5).
- 15 Protección contra incendios en salas de máquinas
- 16 Chimenea y conductos de humos
- 17 Pérdida de cargas
- 18 Filtros y aireadores
- 19 Emisión térmica
- 20 Montaje, prescripciones de carácter general
- 21 Condiciones de ejecución de las instalaciones
- 22 Pruebas de puesta en marcha y recepción
- 23 Mantenimiento
- 24 Justificación del cumplimiento del RITE
- 25 Contradicciones y omisiones

02-PLANOS

40310 Planta baja

03-PPTG (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales)

Ver DOC03-PPTG (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales)

04-MEDICIONES+PRESUPUESTOS

Ver DOC04-MEDICIONES+PRESUPUESTO

05-ANEXOS A LA MEMORIA

- 01 Anejos de Cálculo
 - anexo 01 Cargas térmicas
 - anexo 02 Cálculo tuberías de polipropileno bitubo
 - anexo 03 Cálculo de vasos de expansión
 - anexo 04 Cálculo ALPHA2 15-60 130
 - anexo 05 Cálculo magna 40-100F
 - anexo 06 Cálculo UPS 32-30 FB
 - anexo 07 Cálculo UPS 32-60 F
- 02 Cumplimiento de CTE
Ver DOC01-MEMORIA. 4.-Cumplimiento de CTE
- 03 Justificación de precios
Ver DOC01-MEMORIA. 5.-Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

01-MEMORIA

MEMORIA DE CALEFACCIÓN + A.C.S

- 0.- ANTECEDENTES.
- 1.- NORMAS Y REGLAMENTOS.
- 2.- GENERALIDADES.
 - 2.1.- Descripción del edificio.
 - 2.2.- Sistema de Instalación
- 3.- COMBUSTIBLE.
- 4.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA Y DE A.C.S.
 - 4.1.- Condiciones Interiores.
 - 4.2.- Horarios de Funcionamiento, Ocupación y Caudales de Aire Exterior.
 - 4.3.- Condiciones Exteriores.
 - 4.4.- Condiciones de la Calidad de Aire Interior.
- 5.- CÁLCULO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL EDIFICIO Y CONDENSACIONES.
 - 5.1.- Cálculo de la Transmitancia Térmica del Edificio.
 - 5.2.- Comprobación de las Condensaciones.
- 6.- VALORES DE INFILTRACIÓN DE AIRE EN VENTANAS Y PUERTAS.
- 7.- A.C.S. (ITE 02.5).
 - 7.1.- Bomba de A.C.S.
- 8.- SALA DE MÁQUINAS
 - 8.1.- Protección contra Incendios, Señalizaciones e Instalación Eléctrica
 - 8.2.- Ventilación Sala de Calderas
- 9.- GENERACIÓN DE POTENCIA
 - 9.1.- Calderas
- 10.- TUBERÍAS, VALVULERÍA Y ACCESORIOS.
 - 10.1.- Tuberías de Líquido Caloportador.
 - 10.2.- Valvulería
 - 10.3.- Alimentación
 - 10.4.- Vaciado
- 11.- DEPÓSITO DE EXPANSIÓN
- 12.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE LAS INSTALACIONES.
- 13.- CONTROL
 - 13.1.- Regulación
 - 13.2.- Aparatos de Medición, Indicadores o Registradores (IT 1.3.4.4.5.)
- 14.- INDICACIONES DE SEGURIDAD EN LA SALA DE MÁQUINAS (IT 3.5).
- 15.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN SALAS DE MÁQUINAS.
- 16.- CHIMENEA Y CONDUCTOS DE HUMOS
- 17.- PÉRDIDA DE CARGA.
 - 17.1.- Circuladores
- 18.- FILTROS Y AIREADORES.
- 19.- EMISIÓN TÉRMICA.

20.- MONTAJE, PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

- 20.1.- Planos y Esquemas de Montaje.
- 20.2.- Replanteo.
- 20.3.- Materiales
- 20.4.- Curvas.
- 20.5.- Pasos por Muros, Tabiques y Forjados.
- 20.6.- Elementos de Anclaje y Guiado de las Tuberías.
- 20.7.- Relación con otros Servicios.

21.- CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

- 21.1.- Recepción en Obra de Equipos y Materiales.

22.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN.

- 22.1.- Verificaciones y Pruebas Durante el Control de la Instalación.
- 22.2.- Verificaciones y Pruebas Finales.

23.- MANTENIMIENTO.

- 23.1.- Manual de Instalaciones.

24.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL R.I.T.E.

- 24.1.- Terminología.
- 24.2.- Condiciones Ambientales.
- 24.3.- Exigencias de Eficiencia Energética.
- 24.4.- Seguridad.

25.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES.

0.- ANTECEDENTES**Antecedentes**

El presente proyecto, se redacta por encargo en nombre y representación del Excmo. Ayuntamiento de Bemibre.

La actuación se incluye dentro de la "Convocatoria y Bases reguladoras para la concesión de subvenciones en régimen de concurrencia competitiva con destino a actuaciones encaminadas al plan especial municipios 2010" de la Excma Diputación Provincial de León.

(Fecha de publicación miércoles 3 de marzo de 2010, B.O.P. núm.43)

Objeto

Proyectar una zona de vestuarios como complemento a las instalaciones deportivas y recreativas de la zona de El Barco en Bemibre.

Agente**Promotor**

Nombre Excmo Ayuntamiento de Bemibre
Dirección Plaza Mayor nº1-Bemibre
CIF P-2401500-J

Empresa Redactora

Nombre EQUATTRO ARQUITECTURA MAMF SLP
Dirección C/Emperador Teodosio, nº2-Cacabelos 24.540 (León)
CIF B-24529265

Arquitecto

Nombre Marco A. Menendez Fernandez
Colegiado COAL nº3.746

Colaboradores

Instalaciones Francisco de Borja Menéndez Fernández. I.C.C.P. c-20.989

1.- NORMAS Y REGLAMENTOS.

En la ejecución de la obra se cumplirán con las directrices indicadas en los reglamentos citados, en los apartados que corresponda, y que salvo error u omisión involuntaria, se indicarán en este documento.

La instalación contempla en su proyecto y ejecución las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. En particular se tendrán en cuenta los siguientes documentos:
 - o Documento Básico HS
 - o Documento Básico HE.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE).
- Decreto 833/1975 del 6 de febrero por el que se desarrolla la ley 38/1972 del 22 de diciembre de Protección del Ambiente Atmosférico.
- UNE 100001:2001 Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- UNE EN 13779:2005. Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- UNE EN 14336 Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.
- UNE 123-001-2005 "Chimeneas: cálculo y diseño".
- UNE 100-155- noviembre 2004 "Climatización. Cálculo de vasos de expansión".
- UNE 53495:1995 IN Materiales plásticos. Código de instalación de tubos de polipropileno copolímero para la conducción de agua fría y caliente a presión. Técnicas recomendadas.
- UNE 112076 IN Prevención de la corrosión en circuitos de agua.
- R.D. 1244/1979 de 4 de abril Reglamento de Aparatos a Presión, y las I.T.C. correspondientes.
- UNE-EN-ISO 12241. Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales.

Instalaciones eléctricas.

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

2.- GENERALIDADES.

2.1.- Descripción del edificio.

Se trata de un edificio destinado a vestuario para campo de deportes compuesto por planta baja. En la Planta baja se ubica la cafetería, aseos y vestuarios.

2.2.- Sistema de Instalación

Se utilizan fancoils que van colocados en el techo de cada local. La potencia emisora depende del modelo. El sistema de tuberías que alimenta a los equipos terminales esta realizada mediante tubería de polipropileno. Desde el cuarto de la caldera parten derivaciones por el falso techo que alimentan a cada equipo terminal. Estas tuberías estarán debidamente aisladas con coquilla de tipo armaflex o similares, de espesor según el calibre y normativa correspondiente. Para cubrir las necesidades térmicas de la instalación de calefacción y ACS se ha optado por un sistema de mediante caldera de biomasa.

3.- COMBUSTIBLE.

El combustible elegido es biomasa.

La instalación consistirá en un silo de 10 m³ adosado a la sala de calderas que asegura una autonomía de 1 mes.

Para alimentar a la caldera se utilizará un sistema de extracción de biomasa automático por aire comprimido según especificaciones del fabricante de la caldera.

4.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA Y DE A.C.S.

4.1.- Condiciones Interiores.

Para lograr el bienestar térmico se aplicará la instrucción técnica IT 1.1 sobre condiciones de bienestar e higiene, por lo que se tendrá en cuenta la norma UNE-EN ISO 7730 donde se determinan las temperaturas de diseño que componen la instalación.

De esta manera los valores serán para el invierno:

- Temperatura interior 21 °C
- Humedad relativa 50 %
- Velocidad media del aire 0,18 m/s
- Caudal de ventilación 12,5 dm³/s persona (IDA-2)

4.2.- Horarios de Funcionamiento, Ocupación y Caudales de Aire Exterior.

Las horas de funcionamiento diarias para el cálculo se estiman en una media de 9, teniendo en cuenta que existirán controles de paradas de servicio según las horas de ocupación de los locales, así como, mantener las temperaturas de diseño para el confort mediante termostatos de ambiente.

La puesta en marcha del servicio será diaria durante todos los meses del período de invierno que se considerará entre octubre y abril, durante los cuales al variar las temperaturas exteriores, el funcionamiento del control determinará las horas de funcionamiento del servicio.

El caudal de aire exterior de ventilación será lo establecido en la IT 1.1.4.2.3, aplicando el método de dilución considerando sus valores en el cálculo de cargas térmicas.

4.3.- Condiciones Exteriores.

Para fijar las condiciones exteriores de diseño se aplicará lo establecido en la norma UNE 100001-85 sobre condiciones climáticas para proyectos correspondientes a las observaciones de los meses de diciembre, enero y febrero en la localidad de la obra.

Para el cálculo de consumos los datos de grados-día se obtendrán teniendo en cuenta los establecidos por la norma UNE 100002-88.

Término municipal: Bemibre
 Altitud sobre el nivel del mar: 646 m
 Percentil para invierno: 97.5 %
 Temperatura seca en invierno: -1,80 °C
 Humedad relativa en invierno: 90 %
 Velocidad del viento: 0 m/s
 Temperatura del terreno: 5,10 °C
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 15 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 5 %
 Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

4.4.- Condiciones de la Calidad de Aire Interior.

Como condiciones de la calidad del aire interior se utilizará la norma UNE EN 1377.

- Uso del edificio: publica concurrencia
- Categoría de calidad del aire interior: IDA 2.
- Método utilizado: método indirecto.
- Caudal de ventilación: indicado en el capítulo cálculos en función de la ocupación y de la superficie
- Control de la calidad del aire interior (IT 1.2.4.3.3.): IDA C3

5.- CÁLCULO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL EDIFICIO Y CONDENSACIONES.

5.1.- Cálculo de la Transmitancia Térmica del Edificio.

En lo referente al cálculo de los coeficientes de transmitancia se cumplirá con lo indicado en el código técnico de la edificación, en su documento básico HE de ahorro de energía.

De acuerdo con el apéndice E del citado documento, el coeficiente de transmitancia de un cerramiento viene dado por la expresión:

$$U = \frac{1}{R_T} \left(\frac{W}{m^2 * K} \right)$$

donde R_T es la resistencia térmica total del elemento constructivo.

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

Siendo

R_1, R_2, \dots, R_n las resistencias térmicas de cada capa y R_{si} y R_{se} las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente, tomadas de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio.

La resistencia térmica de cada capa viene definida por la siguiente expresión:

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

siendo:

e el espesor de la capa (m).

λ la conductividad térmica del material que compone la capa.

En caso de un componente constituido por capas homogéneas y heterogéneas la resistencia térmica total debe calcularse por el procedimiento del apéndice F.

$$R_T = \frac{R'_T + R''_T}{2}$$

Siendo:

R'_T el límite superior de la resistencia térmica.

R''_T el límite inferior de la resistencia térmica.

El límite superior de de la resistencia térmica superior viene dado por la siguiente expresión:

$$\frac{1}{R'_T} = \frac{f_a}{R_{Ta}} + \frac{f_b}{R_{Tb}} + \dots + \frac{f_q}{R_{Tq}}$$

Siendo

$R_{Ta}, R_{Tb}, \dots, R_{Tq}$ las resistencias térmicas totales de cada rebanada horizontal.

f_a, f_b, \dots, f_q las áreas fraccionales de cada rebanada horizontal.

El límite inferior de la resistencia térmica se determina suponiendo que todos los planos paralelos a la superficie del componente son superficies isotermas.

El cálculo de la resistencia térmica equivalente R_j , para cada rebanada vertical se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\frac{1}{R_j} = \frac{f_a}{R_{aj}} + \frac{f_b}{R_{bj}} + \dots + \frac{f_q}{R_{qj}}$$

Siendo

$R_{aj}, R_{bj}, \dots, R_{qj}$ las resistencias térmicas de cada capa de cada rebanada vertical.

f_a, f_b, \dots, f_q las áreas fraccionales de cada rebanada vertical.

El límite inferior se determina entonces según la expresión:

$$R''_T = R_{si} + R_{j1} + R_{j2} + \dots + R_{jn} + R_{se}$$

Siendo:

$R_{j1}, R_{j2}, \dots, R_{jn}$ las resistencias térmicas equivalentes de cada rebanada vertical y R_{si} y R_{se} las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente, tomadas de acuerdo a la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio.

5.2.- Comprobación de las Condensaciones.

5.2.1.-CONDENSACIONES SUPERFICIALES

La comprobación de la limitación de condensaciones superficiales se basa en la comparación del factor de temperatura de la superficie interior f_{Rsi} y el factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$ para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero.

El factor de temperatura de la superficie interior f_{Rsi} se calcula a partir de su transmitancia térmica mediante la siguiente ecuación:

$$f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25 \quad \text{siendo } U \text{ la transmitancia térmica.}$$

El factor de temperatura de la superficie interior mínimo aceptable $f_{Rsi,min}$ se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_{Rsi,min} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{20 - \theta_e}$$

Siendo

θ_e la temperatura exterior de la localidad en el mes de enero.

$\theta_{si,min}$ la temperatura superficial interior mínima aceptable obtenida de la siguiente expresión:

$$\theta_{si,min} = \frac{237,3 \log_e \left(\frac{P_{sat}}{610,5} \right)}{17,269 - \log_e \left(\frac{P_{sat}}{610,5} \right)}$$

Donde

P_{sat} es la presión de saturación máxima aceptable obtenida de la siguiente expresión

$$P_{sat} = \frac{P_i}{0,8} \quad \text{siendo } P_i = \phi_i \cdot 2337 \quad \text{donde}$$

ϕ_i es la humedad relativa interior.

5.2.2.-CONDENSACIONES INTERSTICIALES

El procedimiento de cálculo a seguir es el siguiente:

1. Distribución de la temperatura.
 - Cálculo de la resistencia térmica total del cerramiento.
 - Cálculo de la temperatura superficial exterior θ_{se} :

$$\theta_{se} = \theta_e + \frac{R_{se}}{R_T} \cdot (\theta_i - \theta_e)$$

Siendo

θ_e la temperatura exterior de la localidad en la que se ubica el edificio en el mes de enero.

θ_i la temperatura interior.

R_T la resistencia térmica total del componente constructivo.

R_{se} la resistencia térmica superficial correspondiente al aire exterior de acuerdo a la posición del elemento constructivo, dirección del flujo de calor y situación en el edificio.

- Cálculo de la temperatura de cada una de las capas q componen el elemento constructivo según las siguientes expresiones:

$$\theta_1 = \theta_{se} + \frac{R_1}{R_T} \cdot (\theta_i - \theta_e)$$

$$\theta_2 = \theta_1 + \frac{R_2}{R_T} \cdot (\theta_i - \theta_e)$$

$$\theta_n = \theta_{n-1} + \frac{R_n}{R_T} \cdot (\theta_i - \theta_e)$$

- Cálculo de la temperatura superficial interior:

$$\theta_{si} = \theta_n + \frac{R_{si}}{R_T} \cdot (\theta_i - \theta_e)$$

2. Distribución de la presión de vapor de saturación.

Se determinará la distribución de la presión de vapor de saturación a lo largo de un muro formado por varias capas, a partir de la distribución de temperaturas obtenida anteriormente mediante las siguientes expresiones:

$$P_{\text{sat}} = 610,5 \cdot e^{\frac{17,269 \cdot \theta}{237,3 + \theta}} \quad \text{si la temperatura } (\theta) \text{ es mayor o igual a } 0^\circ\text{C}$$

$$P_{\text{sat}} = 610,5 \cdot e^{\frac{21,875 \cdot \theta}{265,5 + \theta}} \quad \text{si la temperatura } (\theta) \text{ es menor que } 0^\circ\text{C}$$

3. Distribución de la presión de vapor.

Se calcula mediante las siguientes expresiones:

$$P_1 = P_e + \frac{S_{d1}}{\sum S_{dn}} \cdot (P_i - P_e)$$

$$P_2 = P_1 + \frac{S_{d2}}{\sum S_{dn}} \cdot (P_i - P_e)$$

$$P_n = P_{n-1} + \frac{S_{d(n-1)}}{\sum S_{dn}} \cdot (P_i - P_e)$$

Siendo:

P_i la presión de vapor del aire interior.

P_e la presión de vapor del aire exterior.

$P_1 \dots P_{n-1}$ la presión de vapor en cada capa n .

$S_{d1} \dots S_{d(n-1)}$ el espesor de aire equivalente en cada capa frente a la difusión de vapor de agua calculado mediante $S_{dn} = e_n \cdot \mu_n$

donde

e_n es el espesor de la capa n .

μ_n es el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua en cada capa calculado a partir de valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001.

Para el cálculo de P_i y P_e , en función de la temperatura y de la humedad relativa, se utilizará:

$$P_i = \phi_i \cdot P_{\text{sat}}(\theta_i) \quad \text{siendo } \phi_i \text{ la humedad relativa del ambiente interior.}$$

$$P_e = \phi_e \cdot P_{\text{sat}}(\theta_e) \quad \text{siendo } \phi_e \text{ la humedad relativa del ambiente exterior.}$$

6.- VALORES DE INFILTRACIÓN DE AIRE EN VENTANAS Y PUERTAS.

Se consideran en este apartado el cálculo y resumen de las cargas caloríficas por habitación.

La carga térmica total de calefacción de una habitación, vivienda, local, etc. es la suma de la carga de transmisión de calor y la carga de ventilación..

$$\dot{Q} = \dot{Q}_T + \dot{Q}_V$$

Donde:

\dot{Q} carga térmica total de calefacción (Kcal./h).

\dot{Q}_T carga térmica de transmisión de calor a través de los cerramientos (Kcal./h).

\dot{Q}_V carga térmica total de ventilación que tiene en cuenta tanto las pérdidas que se producen por infiltraciones de aire a causa de la permeabilidad de los cerramientos como por las que resultan de las necesidades de ventilación de los recintos cerrados (Kcal./h).

$$\dot{Q}_T = \dot{Q}_{T,0} (1 + Z_{IS} + Z_O)$$

$$\dot{Q}_{T,0} = \sum K_i A_i (T_{int} - T_{ext})$$

donde:

$\dot{Q}_{T,0}$ pérdidas por transmisión sin ninguna clase de suplementos (Kcal./h).

K coeficiente de transmisión térmica del cerramiento del edificio (Kcal./h m² °C)

A superficie del cerramiento (m²)

T_{int} temperatura de diseño interior del local (°C)

T_{ext} temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°C)

Z_{IS} suplemento por interrupción de servicio el cual se estima en función de la clase de servicio y la categoría del elemento de construcción

Z_O suplemento por orientación, que viene dado en función de la situación de la pared exterior en habitaciones con tres paredes internas y por la del ángulo de la casa en las de la esquina.

Una vez obtenido \dot{Q}_T se puede calcular \dot{Q}_V por el método de las rendijas para su posterior comprobación por el de las superficies.

$$\dot{Q}_V \text{ rendijas} = \dot{V}_V \text{ rendijas} \rho_a c_{pa} (T_{int} - T_{ext})$$

$$\dot{V}_V \text{ rendijas} = (\sum f_i L_i) R H$$

donde:

$\dot{V}_V \text{ rendijas}$ caudal de aire infiltrado a través de los huecos exteriores en m³/h

f_i coeficientes de infiltración

L_i longitudes de las fisuras de cada uno de los huecos

R coeficiente característico del local. Es función del cociente entre las permeabilidades de todos los huecos sometidos a la acción del viento y de aquellos por los que pueda escapar el aire del local

H coeficiente característico del edificio. Depende de la intensidad del viento, de la situación del edificio y del tipo de éste

ρ_a densidad del aire

c_{pa} calor específico del aire a presión constante

$$\dot{Q}_V \text{ superficies} = \dot{V}_V \text{ superficies} \rho_a c_{pa} (T_{int} - T_{ext})$$

$$\dot{V}_V \text{ superficies} = (\sum I_j S_j) R$$

I_j valor de la permeabilidad superficial de la carpintería según la expresión, tipo de edificio y clase homologada en m³/h m².

S_j superficie neta de la ventana incluido el marco en m²

En cuanto a las necesidades de ventilación, éstas se calculan de acuerdo con la expresión:

$$\dot{Q}_{\text{ventilación}} = \dot{V}_{\text{ventilación}} \rho_a c_{pa} (T_{int} - T_{ext})$$

$$\dot{V}_{\text{vent}} = n V$$

siendo:

\dot{V}_{vent} caudal de ventilación (m³/h)
 n nº de renovaciones horarias (renov./h)
 V volumen del local (m³)

7.- A.C.S. (ITE 02.5).

La producción de A.C.S. del edificio se realizará mediante de una caldera de biomasa. Existirá un circuito que calentará el agua de un acumulador de 500L mediante un intercambiador de placas.

La temperatura de preparación será de 60°C, no obstante, esta temperatura de preparación puede disminuirse, pero con la condición de disponer de un sistema eficaz antilegionella.

El agua se recircula, de tal manera que desde el punto mas alejado de la instalación hasta el depósito, no se produzca una caída de temperatura mayor de 3°C.

Las columnas montantes de distribución de A.C.S. serán de los diámetros indicados en los planos adjuntos a este proyecto. La distribución a cada cuarto húmedo según diámetro indicado en proyecto, se realizará en tubería de polipropileno Ø32 x 5,4 mm. o equivalente.

Según la norma UNE 100.030 IN 2005 de prevención de la legionella y se propone la realización de una pasteurización semanalmente.

La duración del tratamiento será de unas 4 horas desde que se alcance el régimen de temperatura (75°C).

El tratamiento se hará en horas nocturnas y mientras dure este se cortara el suministro de agua caliente a plantas y, de este modo, el A.C.S. circula únicamente por los acumuladores mientras se realiza la pasteurización. Dando las calderas el aporte calorífico necesario para realizar este tratamiento.

7.1.- Bomba de A.C.S.

La bomba de agua caliente sanitaria se calcula una vez conocida la potencia nominal necesaria, presión del circuito y las temperaturas de entrada y salida del agua, para ello se aplica la siguiente expresión:

$$- \text{Caudal bomba A.C.S.} \quad Q_{\text{bacs}} = \frac{P_{\text{NACS}}}{(T_e - T_s) * 1.000} \text{ m}^3/\text{h}$$

$$- \text{Potencia Bomba A.C.S.} \quad P_{\text{bacs}} = \frac{Q_{\text{BACS}} * P_{\text{ra}} * 9,81}{r * 3,6}$$

donde:

$P_{\text{NA.C.S.}}$	Potencia nominal A.C.S. en kcal/h
T_e	Temperatura de entrada en °C
T_s	Temperatura de salida en °C
$Q_{\text{BA.C.S.}}$	Caudal de la bomba de A.C.S. en m ³ /h
$P_{\text{BA.C.S.}}$	Potencia de la bomba de A.C.S. en W

Realizados los cálculos anteriores se detallan resultados obtenidos donde se deducen las características de caudal y potencia que requerirán las bombas:

Temperatura entrada del agua (T_e) = 90 °C

Temperatura salida del agua (T_s) = 70 °C

8.- CUARTO DE CALDERAS

Se entiende, para el caso, por cuarto de calderas, aquel local en el que se instale la caldera. Señalar que debido a que la potencia nominal es inferior a 70 Kw no se considera sala de máquinas.

En este local irán alojados los dispositivos que componen una sala de calderas, tales como:

- grupos térmicos
- acumuladores
- circuladores
- colectores y tubería necesaria
- los elementos de regulación y control necesarios, y todo lo necesario para el acople de todos los elementos mencionados, etc.
- Sistemas de expansión.

En los planos adjuntos se indica el emplazamiento de los generadores, con las dimensiones mínimas reglamentarias que deben existir hasta los obstáculos más cercanos al cuerpo de la caldera, según IT 1.3.4.1.2.

La puerta de acceso a la sala de calderas, abrirá hacia fuera, comunicando con el exterior.

8.1.- Protección contra Incendios, Señalizaciones e Instalación Eléctrica

Señalar que al ser una potencia instalada nominal inferior a 70 kw se considera de riesgo bajo. Se instalarán extintores de eficacia mínima 89 B, conforme a los criterios siguientes:

Se instalará un extintor en el exterior de la sala de calderas y próximo a la puerta de acceso.

Dentro y fuera de la sala de calderas, se instalará un extintor, que será de CO₂ o polvo seco polivalente con capacidad mínima de 5 Kg. o 6 Kg.

En el exterior de la puerta de acceso a la sala de calderas se fijarán dos carteles con el siguiente texto "CALDERAS A GASOLEO. PROHIBIDA LA MANIPULACIÓN A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO"

Así mismo, en el interior y exterior de la sala de máquinas figurará un cartel con las siguientes indicaciones:

- a) Instrucciones claras y precisas para el paso de la instalación, en caso de emergencia.
- b) b) Nombre, dirección y teléfono de la persona o entidad encargada de su mantenimiento.
- c) c) Dirección y teléfono del servicio de bomberos más próximo.

Así mismo como aspecto fundamental, se colocará un interruptor general de seguridad visible en el exterior de la sala de calderas, que corte en todo momento el suministro eléctrico a los generadores.

8.2.- Ventilación cuarto de Calderas

Se procederá a diseñar e instalar una correcta entrada de aire para la perfecta combustión de los quemadores y para la ventilación del local.

La ventilación superior e inferior serán directas al exterior con las siguientes dimensiones:

La ventilación superior será directa y contará con unas dimensiones > 350cm².

La ventilación inferior será directa y tendrá unas dimensiones > 350cm².

9.- GENERACIÓN DE POTENCIA

9.1.- Calderas

Para realizar el cálculo y elegir la caldera/s necesaria se tomará como base las necesidades térmicas calculadas en el capítulo correspondiente y se incrementarán en un 5% para ajustar las pérdidas producidas a través de la red de distribución.

Con arreglo a las pérdidas obtenidas en los cálculos se ha optado por una caldera de biomasa del tipo

OKOFEN, de potencia útil 56 Kw, en lo referente al circuito de calefacción y ACS.

La caldera irá debidamente calorifugada en todo su perímetro incluso la puerta del hogar, mediante aislamiento de fibras minerales y la cubierta de la caldera será de chapa de acero pintada al horno con dispositivo de fácil desmontaje.

GENERADOR	DATOS TÉCNICOS
Marca	OKOFEN
Modelo	PES 56
Potencia nominal KW.	56
Conexiones ida caldera	2"
Conexiones retorno caldera	2"
Contenido en agua caldera (l)	135
Peso (Kg)	610

Los zócalos se fabricarán de tal forma que no transmitan las vibraciones al resto del edificio, de igual modo las calderas se asentarán sobre antivibratorios acordes al peso de la caldera, o sobre una base elástica.

10.- TUBERÍAS, VALVULERÍA Y ACCESORIOS.

10.1.- Tuberías de Líquido Caloportador.

La sala de calderas se ejecutará en tubería de polipropileno.

Para la ejecución de las conducciones de las tuberías que contienen el agua caliente para calefacción, se usará polipropileno.

Las conducciones irán perfectamente calorifugadas, (ver punto, aislamiento de las instalaciones). El diámetro de cada tramo se indica en los planos adjuntos.

El trazado de los circuitos queda reflejado en los planos.

10.2.- Valvulería

Las válvulas serán completas, se colocarán de tal forma que las maniobras de apertura y cierre se efectúen sin dificultad.

Las válvulas que se monten en posición horizontal, se colocarán con el órgano de apertura y cierre por encima del eje medio longitudinal de la tubería. Las que se coloquen en posición vertical serán aptas para este uso.

Las válvulas serán de las características y tamaño indicadas en los planos adjuntos; hasta un diámetro nominal de 50mm serán de latón, las de mayor diámetro serán de fundición y bronce.

Las válvulas pueden embriarse o roscarse, sea como fuere, se tomarán las medidas necesarias para asegurar la estanqueidad de la instalación.

10.3.- Alimentación

El llenado del circuito de calefacción se hará desde la batería general del edificio, partiendo un ramal hacia la sala de máquinas, de tal manera que en caso de caída de presión en la red general de suministro interior, esta no afecte al sistema de calefacción.

La alimentación se ejecutará a través de una válvula de llenado automático, la cual dispondrá antes una válvula de retención y un contador, los cuales estarán precedidos por un filtro de malla el cual dispondrá de un grado de filtración entre 80 – 150 μ m, según se indica en la norma UNE 112076:2004-IN. El sistema se complementará con una válvula de prevención de inversión de flujo tal y como se indica en la norma UNE-EN-1717.

La válvula de llenado automático será de 1/2" y el calibre del contador de 13 mm.

Potencia Térmica de la instalación (Kw.)	Diámetro nominal de la tubería de alimentación (mm.)	
	Calor	Frío
$P \leq 50$	15	20
$50 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 500$	25	32
$500 \leq P$	32	40

10.4.- Vaciado

Todos los vaciados se efectuarán por la parte más baja posible, los vaciados parciales o totales de la instalación, se ejecutarán de tal manera que resulte visible.

EN CASO DE AGUA CON ADITIVOS NO SE PERMITE EL VERTIDO DIRECTO A LA RED DE SANEAMIENTO, SE REALIZARÁ A UN DEPÓSITO PARA SU POSTERIOR TRATAMIENTO.

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

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

Se instalará un sistema de vaciado para las calderas y otro para los acumuladores, además de la conducción de las válvulas de seguridad.

11.- DEPÓSITO DE EXPANSIÓN

Los depósitos de expansión a instalar (según esquema de principio) serán metálicos o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que van a soportar.

Se instalarán depósitos de expansión cerrado del tipo VASOFLEX de ROCA, se colocarán en la posición indicada por el fabricante, en caso de existir zonas en las que se puedan crear bolsas de aire, se colocará un purgador automático.

La capacidad de cada vaso de expansión se detalla en el esquema de calefacción del anexo de planos.

Se instalará un depósito de expansión en el circuito secundario del A.C.S., apto para A.C.S., y con una presión máxima de trabajo de 10 Kp/cm².

Todos los depósitos estarán debidamente documentados, fabricados según las normas y reglamentos aplicables al caso.

El dimensionamiento del sistema de expansión queda reflejado en capítulo de cálculos y se efectúa con arreglo a la norma UNE 100155:1998 IN.

12.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE LAS INSTALACIONES.

Toda la instalación estará perfectamente aislada, incluidos los accesorios por los que circule constantemente el agua, válvulas, codos, tes, y similares.

El coeficiente de conductividad (λ) del aislamiento no será inferior a 0.040 W/m*k, a 20 °C. Se cumplirá lo dispuesto en la IT 1.2.4.2.1.y en particular el apéndice 03.1.

Diámetro exterior (mm)	Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios		
	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 – 60	> 60 ... 100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 \leq D$	35	40	50

Diámetro exterior (mm)	Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios		
	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 – 60	> 60 ... 100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 \leq D$	45	50	60

En caso de emplear algún material con conductividad térmica λ distinta a la de referencia, el espesor e en mm de determinará aplicando las fórmulas siguientes (siendo e_{ref} el espesor mínimo de las tablas)

Por los locales en los que se instalen los emisores, podrá disminuirse es espesor correspondiente al diámetro inmediato inferior.

Hasta un diámetro de 150mm, el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas, será siempre de coquilla, no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros, estos serán aceptados para las tuberías que discurren bajo solado.

Las válvulas, bridas y accesorios, se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar sin perjudicar el calorifugado de la tubería en la que está intercalado, y sea reutilizado una vez hecha la maniobra.

Los casquetes se sujetarán mediante abrazaderas u otro medio lo suficientemente versátil, de tal modo que permitan la revisión, montaje y desmontaje, sin ocasionar daños al accesorio o al propio aislamiento.

En definitiva el aislamiento de la instalación deberá ser eficaz, dar cumplimiento al RITE, colocado lo más versátil posible, y con una acabado satisfactorio.

13.- CONTROL

13.1.- Regulación

CONTROL PARA SISTEMA DE CALEFACCIÓN.

La regulación del sistema estará basada en una centralita electrónica, que actuará, sobre la temperatura de impulsión de las montantes por medio de válvulas de tres vías mezcladoras, todo ello en función de la curva elegida y de las sondas de temperatura oportunas.

La instalación estará dotada del equipo de regulación necesario para permitir ajustar los consumos de energía térmica a las variaciones de las cargas.

El sistema ha sido diseñado para dar en invierno suministro de calefacción y a.c.s. con la caldera de calefacción en horario de calefacción, para lo cual, el termostato que equipa el depósito abre o cierra circuito de tensión de la bomba del primario.

La instalación está preparada para regular la temperatura en zonas, de forma que se instalará una centralita ROCA mod. Elfatherm E8.0631 capaz de controlar la temperatura de impulsión del agua caliente de calefacción en función de la temperatura exterior. La centralita calcula la temperatura de impulsión en cada momento actuando sobre la válvula proporcional de tres vías y tomando como referencia la temperatura exterior, llevando dicho valor a la curva de compensación deseada.

A una disminución de la temperatura exterior corresponde una subida de temperatura del agua de ida.

Esto requiere dos puntos de ajuste: uno dependiente de la relación (coeficiente) entre las variaciones de temperatura exterior y temperatura de impulsión y otro relativo al desplazamiento paralelo que sirve de referencia para el controlador.

Además de la temperatura de confort, es posible introducir un nivel reducido de temperatura (régimen económico) correspondiente a los períodos de disminución (o de parada).

Tales condiciones se consiguen reduciendo la temperatura de ida a un valor al que corresponda una temperatura ambiente mínima de 18 °C.

Los niveles de temperatura de confort y de régimen reducido se controlan en función de un programa de calefacción diario o semanal.

Todo el sistema entra en funcionamiento en el horario que previamente se haya programado.

13.2.- Aparatos de Medición, Indicadores o Registradores (IT 1.3.4.4.5.)

Todos los aparatos que midan magnitudes aportadas por el fluido caloportador, estarán dotados de una vaina para que puedan ser de inmersión, en ningún caso se aceptarán termómetros de contacto.

- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.

Antes de colocar los aparatos de medición se informará al director de obra, el cual dará el visto bueno o no por escrito, e informará del lugar en el se debe colocar cada aparato de medición.

14.- INDICACIONES DE SEGURIDAD EN EL CUARTO DE CALDERAS (IT 3.5).

En el acceso al cuarto de calderas, situado en el paramento vertical próximo a la entrada, se instalará un extintor de eficacia 21A 113B, de 6 Kg.

En cumplimiento de la ITE 3.5, indicaciones de seguridad, del RITE, se dotará a la instalación de lo siguiente:

En el interior o exterior de la sala de máquinas figurará un cartel con las indicaciones siguientes:

Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido (en caso que la ventilación se lleve a cabo mediante sistema forzado, éste no será dejado fuera de servicio por el interruptor de corte rápido o el interruptor general).

Datos de la empresa mantenedora, incluido teléfono

Dirección y teléfono del servicio de bomberos más próximo.

Dirección y teléfono del responsable del edificio.

Indicaciones de los puestos de extinción y extintores más cercanos

Plano con el esquema de principio de la instalación.

15.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN SALAS DE MÁQUINAS.

En todo momento se estará a lo dispuesto en la NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, vigente.

16.- CHIMENEA Y CONDUCTOS DE HUMOS

El diseño de los conductos de humos estarán acordes con la norma UNE 123001.

Para este caso concreto, la boca de la chimenea superará la altura de la cubierta en un metro como mínimo tal y como se indica en el plano correspondiente.

La chimenea será de un material resistente a los humos, al calor y las posibles corrosiones ácidas que se pudieran formar. Serán realizadas en acero inoxidable estará aislada del exterior, de tal forma que la máxima temperatura alcanzada, no supera los 28 °C, para los tramos exteriores, y los 5 °C, respecto de la temperatura de los locales por los que discurra.

En caso de instalarse una chimenea prefabricada y debidamente homologada, los tramos que la conforman irán perfectamente anclados al paramento vertical, para tramos no superiores a los dos metros (2 m), se colocará un anclaje por tramo en la mitad del conducto, como mínimo.

La sección de la chimenea será constante en toda su longitud y con dimensiones según planos adjuntos a este proyecto

17.- PÉRDIDA DE CARGA.

Para el cálculo de pérdida de carga se establecerá el siguiente procedimiento:

Se determinan la viscosidad cinemática y la densidad del agua, las cuales son funciones polinómicas en función de la temperatura.

- viscosidad cinemática del agua (m²/s)
- densidad del agua (kg/m³)
- † temperatura del agua (°C)

$$\square = (1,67952 - 0,042328 \dagger + 0,000499 \dagger^2 - 0,00000214 \dagger^3) / 1.000.000$$

$$\square = 1000,18 + 0,00713 \dagger^6 - (0,005718 \dagger^2) * (0,00001468 \dagger^3)$$

La pérdida de carga en m.c.a.

$$\Delta P = f \frac{L * V^2}{2 * g * D}$$

donde:

- P pérdida de carga en m.c.a.
- f coeficiente de rozamiento (adimensional).
- L longitud de la tubería en m.
- g aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- D diámetro de la tubería en m.
- V velocidad media del fluido m/s.

El factor de fricción es función de la rugosidad absoluta de la tubería, su diámetro interior D y del número de Reynolds.

En un régimen laminar $Re \leq 2000$ el coeficiente de rozamiento solamente depende de Re y se corresponde con la expresión:

$$f = \frac{64}{Re}$$

siendo:

$$Re = \frac{V * D}{\vartheta}$$

Para circulación en régimen turbulento, en general para $Re \geq 2000$, el factor de fricción f, se calcula con la fórmula empírica de Colebrook:

$$f = 0,0055 \left(1 + \frac{10^6}{Re} \frac{e}{D} \right)^{1/3}$$

siendo $e = 1,52 \cdot 10^{-5}$

17.1.- Circuladores

Se instalarán los siguientes circuladores:

- calefacción: GRUNDFOS 40-100 F
- primario ACS: GRUNDFOS ALPHA2 15-60 130
- secundario ACS: GRUNDFOS UPS 32-30 FB
- recirculación de agua caliente sanitaria: GRUNDFOS UPS 32-60 F

Los circuladores irán montados entre válvulas de bola o mariposa del tamaño adecuado, en caso de instalarse en posición vertical, se seguirán las indicaciones del fabricante,

Las características de los circuladores se adjuntan en el anexo correspondiente adjunto a la presente memoria.

Se comprobará que el NPSH disponible en el lugar del emplazamiento de la bomba sea superior al NPSH requerido por el fabricante de la misma.

Todos los circuladores estarán montados entre válvulas de esfera, o de mariposa.

Se instalarán los aireadores necesarios para evitar la formación de bolsas de aire en la aspiración de los circuladores.

Los circuladores serán gobernados por el sistema de regulación que se estime colocar.

En la parte de impulsión de los circuladores de calefacción se colocará un manguito elástico de simple onda, del diámetro adecuado.

Se conectará un manómetro entre la aspiración y la impulsión de cada circulador de calefacción, con fondo de escala hasta 8 Kp/cm² como mínimo.

La bomba de circulación la dimensionaremos para vencer la pérdida de carga total que se produzca en el punto más desfavorable de la red o circuito crítico, calculado con las hipótesis anteriores, y aplicando las ecuaciones siguientes:

- Caudal Bomba
$$Q_{bom} = \frac{Q_{TUB}}{1.000} \text{ m}^3 / \text{h}$$

- Potencia Bomba
$$P_b = \frac{Q_b * P_{rc} * 9,81}{r * 3,6}$$

donde:

- QTUB = Caudal total tuberías (Potencia/Salto térmico) l/h
- Prc = Pérdida de carga del circuito crítico m cda
- r = Rendimiento eléctrico
- Qb = Caudal de la bomba m³/h
- Pb = Potencia de la bomba W

18.- FILTROS Y AIREADORES.

Se tendrá en cuenta la IT 1.3.4.2.8.

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

Se instalará un filtro, del tamaño adecuado, en todas las derivaciones hacia circuitos independientes, cada columna montante, o anillo independiente, se prestará especial vigilancia a este accesorio en la fase de pruebas y puesta a punto de la instalación, observando su estado de limpieza y retirando la suciedad en el existente. Una vez pasado el periodo de pruebas y la recepción provisional de la obra, se retirará este filtro, siempre y cuando la instalación no se vea perjudicada.

19.- EMISIÓN TÉRMICA.

Se ha previsto un sistema de emisión térmica compuesto por fancoils.

Cada fancoil irá dotado de la correspondiente llave de paso en el circuito de ida, del detentor en el circuito de retorno y el purgador manual preceptivo.

Con el fin de dotar a la instalación de las mejores condiciones técnicas posibles, la tubería de distribución del fluido caloportador hacia los emisores, tendrá una pendiente mínima del 0.5 %, siempre favoreciendo el sentido de circulación del agua.

20.- MONTAJE, PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

20.1.- Planos y Esquemas de Montaje.

La empresa instaladora deberá efectuar dibujos detallados de equipos, aparatos, etc, que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta información sea necesaria para su correcta evaluación. Los planos de detalle podrán ser sustituidos por catálogos del fabricante del equipo o aparato.

20.2.- Replanteo.

Antes de comenzar los trabajos de montaje la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación. El replanteo deberá contar con la aprobación escrita del director de las obras.

20.3.- Materiales

Todos los materiales a usar, instalar, etc., en el desarrollo de la obra, serán de primera calidad, tanto en las pruebas parciales, como en la instalación definitiva.

20.4.- Curvas.

En los tramos curvos, los tubos no presentarán garrotas y otros defectos análogos, ni aplastamientos y otras deformaciones en su sección transversal, esta será constante en cada tramo.

Siempre que sea posible, las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, o con piezas curvas, evitando la utilización de codos. El cintrado de los tubos podrá efectuarse en frío hasta diámetros de 50 mm, haciéndose los demás en caliente.

Es práctica de buena costumbre, colocar la generatriz de la soldadura, en la posición de la fibra neutra, de tal manera que permita observar cómo evoluciona en el proceso de curvado.

20.5.- Pasos por Muros, Tabiques y Forjados.

Cuando las tuberías atraviesen muros, forjados, tabiques, etc. se dispondrán manguitos protectores que dejen un espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica, si la tubería va aislada, no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

En los casos en que sea necesario, el material de relleno será impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán sobresalir, al menos, 3mm de la parte superior de los pavimentos, o paramentos.

20.6.- Elementos de Anclaje y Guiado de las Tuberías.

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles, robustos y de tamaño suficiente, los de madera o alambre se utilizarán en obra.

Los anclajes o guías no estarán en contacto directo con la tubería, el amarre o sustento se efectuará por encima del aislamiento, esto no será necesario si los soportes disponen de abrazaderas aislantes.

Se evitará en la medida de lo posible el aplastamiento del aislante.

Los soportes permitirán retirar la tubería, en caso de avería o mantenimiento.

La tubería no se soldará a los soportes o elementos de anclaje.

Las cargas que resistirán los soportes serán como mínimo las indicadas en la tabla siguiente:

Diámetro nominal de tubería, en mm.	Carga mínima que resistirá el soporte, en KP
80	500
90	850
100	850
150	850
200	1300

La separación entre soportes será como mínimo la indicada en la tabla siguiente:
Tabla de distancias de separación entre soportes para tuberías de acero

Diámetro (en pulgadas)	Separación (m) Tramos horizontales	Separación (m) Tramos verticales
1/2" o inferior	1.8	2.5
3/4"	2.5	3
1"	2.5	3
1 1/4"	2.8	3
1 1/2"	3	3.5
2"	3	3.5
2 1/2"	3	4.5
3"	3.5	4.5
4"	4	4.5
5"	5	5
6" y mayores	6	6

Tabla de distancias de separación entre soportes para tuberías de cobre.

Diámetro interior (en mm.)	Separación (m) Tramos horizontales	Separación (m) Tramos verticales
6	0.70	1.80
8	0.85	1.80
10	0.95	1.80
12	1.05	2.40
14	1.15	2.40
15	1.20	2.40
16	1.25	2.40
18	1.30	2.40
22	1.40	2.40

Tabla de distancias de separación en cm. entre soportes para tuberías de PPR tipo 3

Diámetro exterior (en mm)	Temperatura del agua (°C)					
	20	30	40	50	60	80
16	75	70	70	65	65	55
20	80	75	70	70	65	60
25	85	85	85	80	75	70
32	100	95	95	90	85	75
40	110	110	105	100	95	85
50	125	120	115	110	105	90
63	140	135	130	125	120	105
75	155	150	145	135	130	115
90	160	160	155	145	140	125
110	160	160	155	145	140	125

Los apoyos de las tuberías, en general serán los suficientes para que una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al dos (2) por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas, como calderas, intercambiadores, bombas, etc.

La sujeción se hará con preferencia en las partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento, tales como curvas.

Siempre que sea posible se usarán guías en vez de anclajes fijos.

Los colectores se soportarán debidamente y en ningún caso deben descansar sobre otro aparato.

20.7.- Relación con otros Servicios.

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicaciones, la distancia mínima a una instalación eléctrica será de 30cm, y de 3cm a una instalación de gas, medidas estas desde la generatriz más próxima del tubo de calefacción o aislamiento, a la conducción de gas o eléctrica.

21.- CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

1. La ejecución de las instalaciones sujetas a este RITE se realizará por empresas instaladoras autorizadas.
2. La ejecución de las instalaciones térmicas debe efectuarse bajo la dirección de un técnico titulado competente, en funciones de director de la instalación.
3. La ejecución de las instalaciones térmicas se llevará a cabo con sujeción al proyecto y se ajustará a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica.
4. Las preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto que las diseñó y dimensionó.
5. Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto o memoria técnica se autorizarán y documentarán, por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, previa conformidad de la propiedad.
6. El director de la instalación, realizará los controles relativos a:
 - control de la recepción en obra de equipos y materiales;
 - control de la ejecución de la instalación;
 - control de la instalación terminada.

21.1.- Recepción en Obra de Equipos y Materiales.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto:

El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, deben comprobar:

CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.

El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales que entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

- documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.
- documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD.

El instalador autorizado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS Y PRUEBAS.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

22.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN.

22.1.- Verificaciones y Pruebas Durante el Control de la Instalación.

Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:

- Control de calidad de los equipos y materiales
- Control de ejecución de los trabajos a realizar
- Control de calidad en las pruebas

Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.

CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES.

Previa a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

Inicialmente se controlará el replanteo de huecos para el paso de instalaciones (conductos, tuberías, chimeneas, bandejas.), huecos de ventilación (rejillas de toma de aire y extracciones) y patinillos de instalaciones.

Se controlará que los trazados de las instalaciones coinciden con los previstos en proyecto y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento de las distintas instalaciones.

Se controlará el paso de instalaciones a través de elementos constructivos de tal forma que los encuentros permitan la libre dilatación de las distintas instalaciones.

Se verificarán que se colocan los soportes adecuados para cada una de las canalizaciones ejecutadas, así como la correcta distancia entre soportes.

Se controlará la protección de los distintos tipos de tubería y el aislamiento en cuanto a tipo, espesor, barrera de vapor y señalización del sentido de circulación.

Se verificará la colocación de elementos antivibratorios en cada red o equipo que lo requiera.

Se verificará la colocación de juntas de dilatación.

Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas de proyecto así como a las reglamentaciones que les afecten.

La revisión de los trabajos quedará reflejada en el informe mensual correspondiente y dicho informe quedará recogido en la documentación de final de obra.

CONTROL DE CALIDAD EN LA PRUEBAS.

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante el transcurso de la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa, y al finalizar las obras se realizarán las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las distintas instalaciones.

22.2.- Verificaciones y Pruebas Finales.

Las pruebas y verificaciones a realizar antes de la puesta en servicio de la instalación serán las establecidas en la instrucción IT2.2, y se realizarán en el caso en que proceda, siendo las que se enumeran a continuación:

- 1.- Pruebas de los equipos (IT 2.2.1)
- 2.- Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua (IT 2.2.2)
- 3.- Pruebas de estanqueidad de los circuitos frigoríficos (IT 2.2.3)

- 4.- Pruebas de libre dilatación (IT 2.2.4)
- 5.- Pruebas de recepción de redes de conductos de aire (IT 2.2.5)
- 6.- Pruebas de estanqueidad en chimeneas (IT 2.2.6)
- 7.- Pruebas finales según UNE-EN 12599 (IT 2.2.7)
- 8.- Ajuste y equilibrado del sistema de distribución y difusión de aire (IT 2.3.2)
- 9.- Ajuste y comprobación del sistema de control automático (IT 2.3.4)
- 10.- Pruebas de eficiencia energética de la instalación (IT 2.4)
- 11.- Pruebas de estancamiento del circuito primario del subsistema solar (IT 2.2.7)

23.- MANTENIMIENTO.

El titular o usuario de las instalaciones térmicas es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que este mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.

Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto.

Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por este RITE.

El titular de la instalación será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

- encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica;
- realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación;
- conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.

23.1.- Manual de Instalaciones.

Al finalizar la obra el instalador calefactor facilitará a la propiedad un manual de instrucciones, en el cual se indicarán los pasos seguidos para conducir la calefacción.

Este libro se presentará al Director de obra el cual supervisará su contenido, y aceptándolo si procede como manual de instrucciones.

24.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL R.I.T.E.

24.1.- Terminología.

Se ha procurado a lo largo de este Proyecto la utilización de la Terminología indicada en RITE en su apéndice 1.

24.2.- Condiciones Ambientales.

Se han tenido en cuenta en las indicaciones de diseño y dimensionado para alcanzar las exigencias de bienestar e higiene indicadas en el Rite en su instrucción técnica IT.1, referentes a condiciones de ambiente interior, de locales, ventilación, ruidos y vibraciones. Las instalaciones descritas y justificadas en este Proyecto, se han calculado para unas temperaturas interiores de 23 °C en invierno.

24.3.- Exigencias de Eficiencia Energética.

Se han tenido en cuenta los criterios recogidos en la IT 2 del RITE. Se ha aplicado en todos aquellos puntos necesarios para el tipo de instalación que se trata resumiéndose en lo siguiente:

Los generadores de calor seleccionados tienen s/fabricante un rendimiento que cumple con los requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de calor recogidos en la IT 1.2.4.1.2.

Los generadores de calor dispondrán del tipo de quemador que cumpla las especificaciones de fraccionamiento de potencia del RITE IT 1.2.4.1.2.2. La entrada en funcionamiento de los quemadores se realizará para que se pueda cubrir las necesidades de la instalación en cada instante.

La regulación de los quemadores se realizará según se indica en la instrucción técnica de Rite IT 1.2.4.1.2.3.

A efectos de ahorro energético se ha previsto el aislamiento de los acumuladores de A.C.S., y tuberías de agua caliente, según se indica en esta Memoria, cumpliendo RITE. IT 1.2.4.2.1.

En cuanto al sistema de regulación de la instalación, se describe a continuación los elementos que lo componen:

Se ha previsto sonda de temperatura exterior y sondas de temperatura en impulsiones y retornos para regular las primeras y si es necesario desconectar los generadores y volver a conectar cuando sea necesario.

Se ha previsto también un control horario de apagado y encendido de las instalaciones además de la posibilidad de corte y entrada manual.

La contabilización de consumos se realizará según IT 1.2.4.4 disponiendo de dispositivos que permitan la medir y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de la instalación térmica.

También se ha considerado el contenido de RITE en su globalidad y especialmente lo siguiente:

La humedad relativa interior de Proyecto se ha tomado del entre el 40 y el 60 %.

Los cálculos de tuberías se han realizado con un criterio de pérdida lineal máxima de 40 mm.c.d.a./m y con velocidades inferiores a 2 m/s.

La red de distribución de agua para calefacción se ha diseñado de modo que pueda cortarse el servicio en cada dependencia.

Todas las conexiones a aparatos o generadores se han proyectado de manera que sean fácilmente desmontables en caso de sustitución o reparación de los equipos, incluso de forma que no haya que vaciar la instalación.

Se ha previsto la dotación de circuitos de llenado y vaciado de las instalaciones según RITE. IT 1.3.4.2.2 e IT 1.3.4.2.3, para los circuitos de agua caliente, que quedan reflejados en el esquema de principio.

Se ha previsto la instalación de vasos de expansión cerrados, según RITE. IT 1.3.4.2.4, colocados en sala de máquinas, colocando válvula de seguridad, de forma que en caso de avería en el vaso, siga existiendo expansión en el circuito, siendo en este caso al aire, según se observa en el esquema de principio.

El sistema de producción de a.c.s. es por acumulación, habiéndose proyectado válvulas de retención y aislamiento en conducciones.

24.4.- Seguridad.

En cuanto a las exigencias de seguridad se cumplirá con lo indicado en la IT 1.3, con especial atención en:

Con el tipo de calefacción proyectado, los radiadores previstos nunca efectuarán su función emisora a temperaturas superiores a 80 °C, habiéndose considerado un máximo para radiadores de 80°C, ninguna superficie en la que exista la posibilidad de contacto accidental superará los 60°C. según IT 1.3.4.4.1 apartado 1 y 2.

Puesto que se instalan vasos de expansión cerrados, se han previsto válvulas de seguridad en las instalaciones.

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

En general se cumplirán las exigencias de protección contra incendios indicados en la IT 1.3.4.3 y de seguridad de utilización en la IT 1.3.4.4.

Las salas de calderas se han proyectado cumpliendo con la IT 1.3.4.1.2.

Los equipos generadores y demás equipos serán homologados por M.I.N.E.R. y contarán como mínimo con los elementos citados en RITE. 04

Con todos los condicionantes considerados en este Proyecto y descritos en este apartado, se considera que se cumplen las prescripciones correspondientes al R.I.T.E.

25.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES.

En caso de existir contradicción entre los diferentes documentos o apartados, que componen este proyecto, se le comunicará a la Dirección Técnica de la obra; cuando por causa o razón mayor fuere inevitable la ejecución del parcial de la obra, se optará por el más riguroso.

En caso de omisión en alguno de los documentos que componen este proyecto, o de descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los documentos que conforman el proyecto, y que, por su uso, práctica de buena costumbre o exigencia legal, deban ser realizadas, no solo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos, o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deben ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los planos y resto de documentación.

Todos los cálculos están realizados en base al material recomendado, en caso de variarse algún equipo o componente, se consultará con la D. T. de la obra que aceptará por escrito dicho cambio, pudiendo exigir este, los cálculos del cambio o las pruebas que estime oportuno.

Bembibre, junio 2010

Fancisco de Borja Menéndez Fernández
I.C.C.P. colegiado 20.989

Supervisado

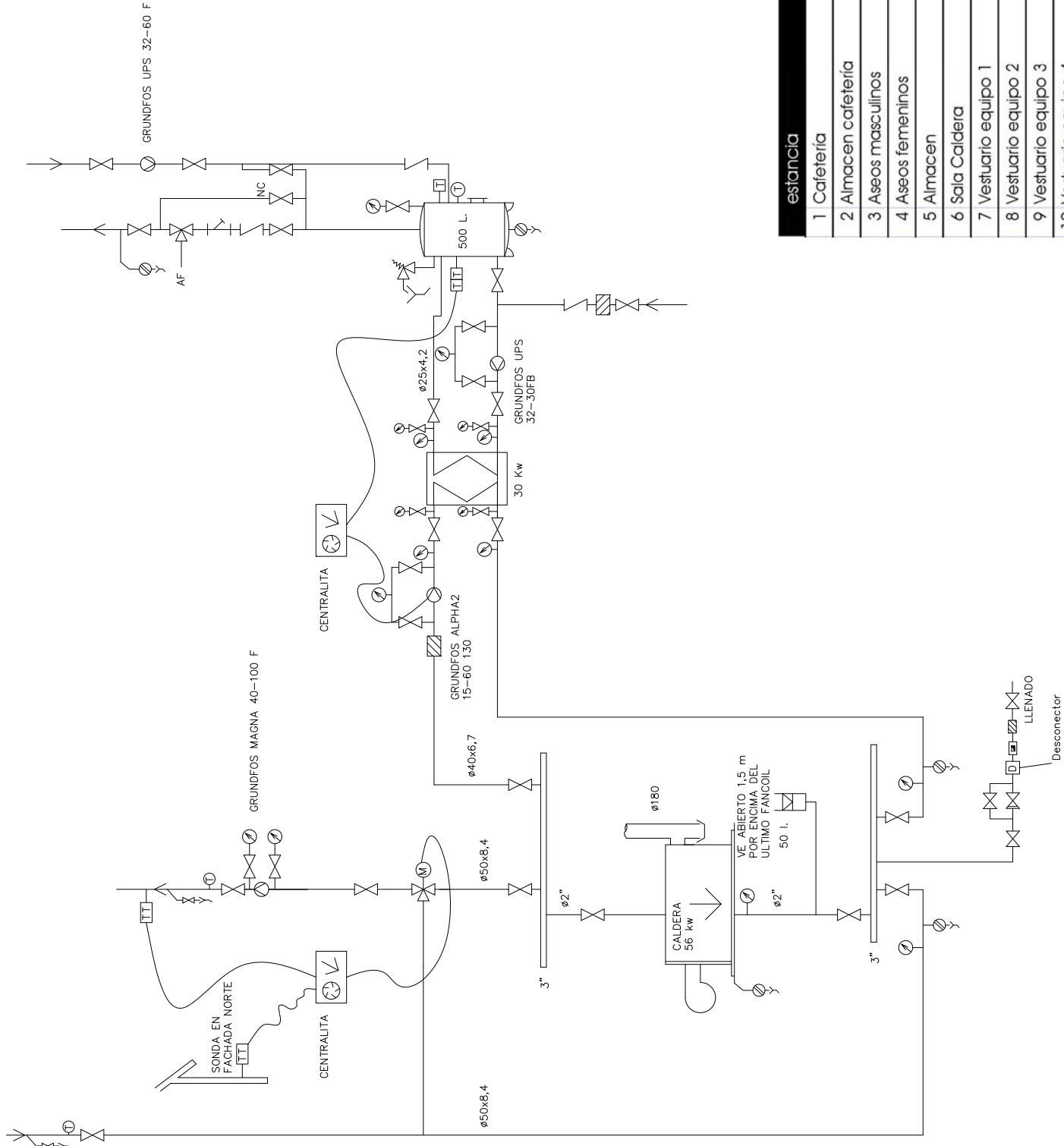
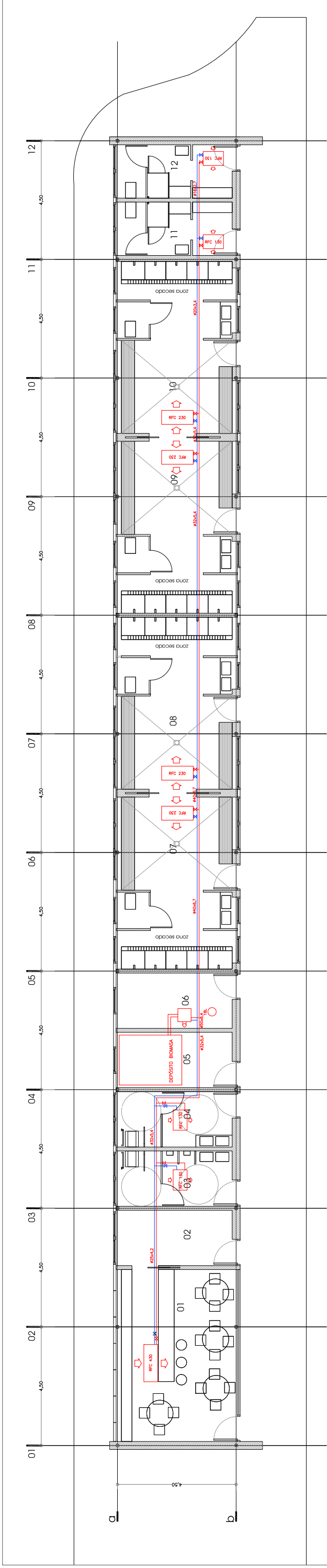
Fdo-Marco A. Menéndez Fernández
Arquitecto COAL nº3.746

02-PLANOS

23- CALEFACCIÓN+ACS

40310 Planta baja.

A3 1/150



estancia
1 Cafetería
2 Almacén cafetería
3 Aseos masculinos
4 Aseos femeninos
5 Almacén
6 Sala Caldera
7 Vestuario equipo 1
8 Vestuario equipo 2
9 Vestuario equipo 3
10 Vestuario equipo 4
11 Vestuario arbitros 1
12 Vestuario arbitros 2

PROYECTO BÁSICO + EJECUCIÓN
 VESTUARIOS EN LOS CAMPOS DE EL BARCO
 Bemibre (León)

40310

estudio equattro	EXPEDIENTE N°	673-100510	INSTALACIONES	4
	FORMATO	A-3	CALEFACCIÓN	03
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE BEMIBRE	ESCALA	1:150	PLANTA BAJA - ACCESO	1
	FECHA	JUN/10		0
TIRADO PROPIEDAD	N° CORREC./FECHA			
F. DE BORJA MENÉNDEZ FDEZ. ICCP - 20999		MARCO A. MENÉNDEZ FDEZ ARQUITECTO C.O.A.L. - 3746		
PLAZA FERNANDO MIRANDA N°5 ENTRP. DCHA 24400 PONFERRADA (LEÓN) oficina@equattro.es TEL-987416239 FAX-987415364				

03-PPTG (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales)

Ver DOC03-PPTG (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales)

04-MEDICIONES+PRESUPUESTOS

Ver DOC04-MEDICIONES+PRESUPUESTO

05-ANEXOS A LA MEMORIA

anexo01 -Anejos de Cálculo

anejo01 -Cargas Térmicas

ÍNDICE

1.- PARÁMETROS GENERALES	2
2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	2
2.1.- Calefacción	2
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	12
4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS	12



1.- PARÁMETROS GENERALES

Término municipal: Bemibre

Altitud sobre el nivel del mar: 646 m

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -1.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 0 m/s

Temperatura del terreno: 5.10 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 15 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 5 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1.- Calefacción

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
01-Cafeteria (Cafeteria)		vestuarios				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	9.7	0.53	240	Intermedio	117.73
Fachada	E	20.6	0.53	240	Intermedio	261.69
Fachada	N	13.5	0.53	240	Intermedio	178.85
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² K))			
1	O	8.8	2.48	499.68		
Puertas exteriores						



Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	
1	Opaca	O	2.1	5.84	281.11
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Tejado	28.6	0.35	162	Intermedio	215.33
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)		
SUE01-PINTADO	28.6	0.50	981		213.86
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	11.4	2.08	152		258.94
Hueco interior	2.1	5.70			128.84
Total estructural					2156.04
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 % 107.80
Cargas internas totales					2263.84
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
756.0					4643.24
Potencia térmica de ventilación total					4643.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.6 m²					241.8 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :					6907.1 W



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
03-Aseos masculinos (Baño calefactado) vestuarios						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	5.7	0.53	240	Intermedio	72.03
Fachada	O	4.7	0.53	240	Intermedio	56.45
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (W/(m²K))		
1	E	1.0		2.44		56.65
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))		
1	Opaca	O	2.0	5.84		265.38
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	9.2	0.35	162	Intermedio		69.38
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
SUE01-PINTADO	9.2	0.50	981			68.91
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	13.5	2.08	152			306.01
Total estructural						894.81
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 44.74
Cargas internas totales						939.55
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						331.66
Potencia térmica de ventilación total						331.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.2 m²				138.1 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1271.2 W



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
04-Aseos Femeninos (Baño calefactado) vestuarios						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	5.7	0.53	240	Intermedio	72.18
Fachada	O	4.6	0.53	240	Intermedio	55.13
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	E	1.0	2.44	55.92		
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))		
1	Opaca	O	2.1	5.84	279.99	
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	9.2	0.35	162	Intermedio	69.38	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
SUE01-PINTADO	9.2	0.50	981	68.91		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	13.5	2.08	152	306.01		
Total estructural						907.52
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.38
Cargas internas totales						952.89
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						331.66
Potencia térmica de ventilación total						331.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.2 m²				139.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1284.6 W	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
07-Vestuarios equipo 1 (Vestuarios)		vestuarios				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 20.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	E	18.0	0.53	240	Intermedio	228.75
Fachada	O	16.5	0.53	240	Intermedio	199.66
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² K))			
2	E		1.0	2.43		55.75
1	E		1.5	2.44		87.97
2	O		1.0	2.43		53.08
1	O		1.0	2.44		53.17
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))		
1	Opaca	O	2.1	5.84		280.18
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Tejado	28.4	0.35	162	Intermedio		213.91
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)			
SUE01-PINTADO	28.4	0.50	981			212.46
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	13.5	1.33	229			195.87
Total estructural						1580.81
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 79.04
Cargas internas totales						1659.85
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
						255.4
Potencia térmica de ventilación total						1568.77
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.4 m²						113.8 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						3228.6 W



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
08-Vestuarios equipo 2 (Vestuarios) vestuarios						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	16.7	0.53	240	Intermedio	202.67
Fachada	E	18.3	0.53	240	Intermedio	231.97
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	O	1.0	2.44			54.45
2	O	1.0	2.43			54.01
1	E	1.5	2.44			88.01
2	E	1.0	2.43			56.56
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))		
1	Opaca	O	2.1	5.84	277.43	
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	28.8	0.35	162	Intermedio	216.71	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
SUE01-PINTADO	28.8	0.50	981	215.24		
Total estructural						1397.06
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 69.85
Cargas internas totales						1466.91
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
258.8						1589.27
Potencia térmica de ventilación total						1589.27
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.8 m²				106.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3056.2 W	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
09-Vestuarios equipo 3 (Vestuarios)		vestuarios				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	E	18.2	0.53	240	Intermedio	231.21
Fachada	O	16.7	0.53	240	Intermedio	201.80
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² K))			
2	E	1.0	2.43			55.83
1	E	1.5	2.44			87.86
2	O	1.0	2.43			53.64
1	O	1.0	2.44			53.36
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))		
1	Opaca	O	2.1	5.84		280.60
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Tejado	28.6	0.35	162	Intermedio		215.93
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)			
SUE01-PINTADO	28.6	0.50	981			214.46
Total estructural						1394.71
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 69.74
Cargas internas totales						1464.44
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
257.8						1583.58
Potencia térmica de ventilación total						1583.58
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.6 m²				106.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3048.0 W	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
10-Vestuarios equipo 4 (Vestuarios) vestuarios						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	16.7	0.53	240	Intermedio	202.64
Fachada	E	18.2	0.53	240	Intermedio	231.39
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	O	1.0	2.44			53.48
2	O	1.0	2.43			53.10
1	E	1.5	2.44			87.71
2	E	1.0	2.43			56.42
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))		
1	Opaca	O	2.1	5.84	275.28	
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	28.7	0.35	162	Intermedio	216.16	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
SUE01-PINTADO	28.7	0.50	981	214.69		
Total estructural						1390.87
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 69.54
Cargas internas totales						1460.41
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
258.1						1585.23
Potencia térmica de ventilación total						1585.23
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.7 m²				106.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3045.6 W	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
11-Vestuarios arbitros 1 (Vestuarios) vestuarios						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -1.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	4.6	0.53	240	Intermedio	55.35
Fachada	E	5.7	0.53	240	Intermedio	71.92
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (W/(m²K))		
1	E	1.0		2.44		55.67
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))		
1	Opaca	O	2.1	5.84		274.18
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	9.2	0.35	162	Intermedio		69.12
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
SUE01-PINTADO	9.2	0.50	981			68.65
Total estructural						594.90
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 29.74
Cargas internas totales						624.64
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
82.5						506.91
Potencia térmica de ventilación total						506.91
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.2 m²				123.4 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1131.6 W



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
12-Vestuarios arbitros 2 (Vestuarios)		vestuarios				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 20.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	4.4	0.53	240	Intermedio	53.76
Fachada	S	13.5	0.53	240	Intermedio	155.52
Fachada	E	5.6	0.53	240	Intermedio	70.51
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² K))			
1	E	1.0	2.44	56.10		
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))		
1	Opaca	O	2.1	5.84	277.86	
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Tejado	9.0	0.35	162	Intermedio	68.03	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)			
SUE01-PINTADO	9.0	0.50	981	67.57		
Total estructural						749.35
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 37.47
Cargas internas totales						786.82
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
81.2						498.96
Potencia térmica de ventilación total						498.96
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.0 m²				142.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1285.8 W	



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

Calefacción

Conjunto: vestuarios						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)
01-Cafeteria	Planta baja	2263.84	756.00	4643.24	241.77	6907.08
03-Aseos masculinos	Planta baja	939.55	54.00	331.66	138.10	1271.21
04-Aseos Femeninos	Planta baja	952.89	54.00	331.66	139.55	1284.55
07-Vestuarios equipo 1	Planta baja	1659.85	255.42	1568.77	113.76	3228.62
08-Vestuarios equipo 2	Planta baja	1466.91	258.76	1589.27	106.30	3056.18
09-Vestuarios equipo 3	Planta baja	1464.44	257.83	1583.58	106.39	3048.03
10-Vestuarios equipo 4	Planta baja	1460.41	258.10	1585.23	106.20	3045.64
11-Vestuarios arbitros 1	Planta baja	624.64	82.53	506.91	123.39	1131.55
12-Vestuarios arbitros 2	Planta baja	786.82	81.24	498.96	142.44	1285.77
Total			2057.9			
Carga total simultánea						24258.6

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
vestuarios	117.3	24258.6

anejo02-Cálculo tuberías polipropileno bitubo

EMISORES Y TUBERIAS

Orden	Local	Potencia demandada Kcal/h	Potencia incrementada Kcal/h	Tª entrada °C	Tª salida °C	DTª emisor °C	Pot / ele. emisor Kcal/h	Modelo fancoil	Potencia instalada Kcal/h	Caudal l/h	Diámetro tubería mm	Velocidad m/s	Longitud tubería m	Pérdida carga m.c.a.	Caudal tr. general l/h	Diámetro tr. general mm	Velocidad m/s	Longitud tr. general m	P. Carga tr. general m.c.a.	P. Carga F. G. Acumulada m.c.a.	P. Carga total m.c.a.
1	CAFETERIA	5940,02	6534,0	70,0	60,0	45,0	7170,0	RFC 430	7170,0	717,0	"25x4,2"	0,92	1,0	0,061	717,0	"25x4,2"	0,92	8,0	0,486	0,953	1,014
2	ASEO MASCULINO	1093,06	1202,4	70,0	60,0	45,0	2160,0	RFC 130	2160,0	216,0	"16x2,7"	0,68	1,0	0,071	933,0	"32x5,4"	0,73	3,0	0,105	0,468	0,539
3	ASEO FEMENINO	1104,24	1214,7	70,0	60,0	45,0	2160,0	RFC 130	2160,0	216,0	"16x2,7"	0,68	1,0	0,071	1149,0	"32x5,4"	0,90	7,0	0,363	0,363	0,433
4	V. EQUIPO 1	2776,08	3053,7	70,0	60,0	45,0	3460,0	RFC 230	3460,0	346,0	"20x3,4"	0,70	1,0	0,040	1816,0	"40x6,7"	0,91	6,5	0,249	0,612	0,652
5	V. EQUIPO 2	2628,16	2891,0	70,0	60,0	45,0	3460,0	RFC 230	3460,0	346,0	"20x3,4"	0,70	1,0	0,040	1470,0	"40x6,7"	0,73	2,0	0,053	0,665	0,705
6	V. EQUIPO 3	2621,28	2883,4	70,0	60,0	45,0	3460,0	RFC 230	3460,0	346,0	"20x3,4"	0,70	1,0	0,040	1124,0	"32x5,4"	0,88	12,0	0,596	1,261	1,302
7	V. EQUIPO 4	2618,7	2880,6	70,0	60,0	45,0	3460,0	RFC 230	3460,0	346,0	"20x3,4"	0,70	1,0	0,040	778,0	"32x5,4"	0,61	2,0	0,050	1,311	1,352
8	V. ARBITROS 1	972,66	1069,9	70,0	60,0	45,0	2160,0	RFC 130	2160,0	216,0	"16x2,7"	0,68	1,0	0,071	432,0	"20x3,4"	0,88	7,0	0,426	1,737	1,808
9	V. ARBITROS 2	1105,1	1215,6	70,0	60,0	45,0	2160,0	RFC 130	2160,0	216,0	"16x2,7"	0,68	1,0	0,071	216,0	"16x2,7"	0,68	4,0	0,283	2,021	2,091
10																					
11																					

CAUDAL DE CIRCULACIÓN:

2965,0 litros/h

PÉRDIDAS DE CARGA:

6,183 m.c.a.

Elementos:

2,000 m.c.a.

Tubería:

4,183 m.c.a.

anexo03-cálculo de vasos de expansión

CÁLCULO DE VASOS DE EXPANSIÓN CERRADOS SEGÚN NORMA UNE-100155

INSTALACION: VASO DE EXPANSION CALEFACCION

VOLUMEN DE AGUA EN TUBERIAS DE DISTRIBUCION

TUBERIA	Descripción	Longitud [m]	litros/m	Contenido total agua en tramo (L)
PP 16x2,7		10	0,09	0,88
PP 20x3,4		15	0,14	2,04
PP 25x4,2		16	0,22	3,46
PP 32x5,4		50	0,35	17,65
PP 40x6,7		17	0,56	9,44
PP 50x8,4		12	0,87	10,38
Subtotal				43,84

VOLUMEN DE AGUA EN EMISORES TERMICOS

EMISOR	Descripción	nº elementos	litros/elem	Contenido total agua en emisor (L)
ROCA RFC 130		4	2,00	8,00
ROCA RFC 230		4	2,10	8,40
ROCA RFC 430		1	2,40	2,40
			0,00	
Subtotal				18,80

VOLUMEN DE AGUA EN GENERADORES TERMICOS

GENERADOR TERMICO	Descripción	nº generad.	litros/generador	Contenido total agua en generador (L)
FERROLI ATLAS 47		1	23,00	23,00
Subtotal				23,00

VOLUMEN DE AGUA EN OTROS ELEMENTOS

ELEMENTO	Descripción	nº elementos	litros/elemento	Contenido agua en otros elementos (L)
Subtotal				0,00

INCREMENTO DE VOLUMEN POR DILATACIÓN

Temperatura máxima del agua (°C)	Factor de dilatación (Fd)	Volumen agua instalación (L)	Incremento de volumen de agua (L)
70 °C	0,0228	85,64	1,95

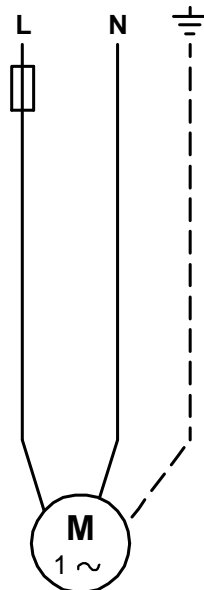
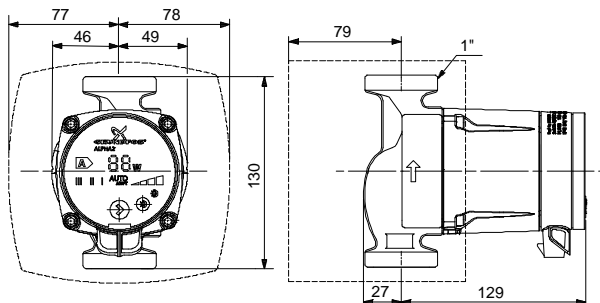
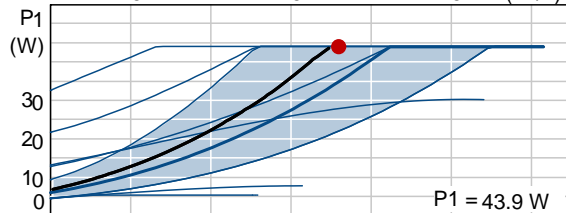
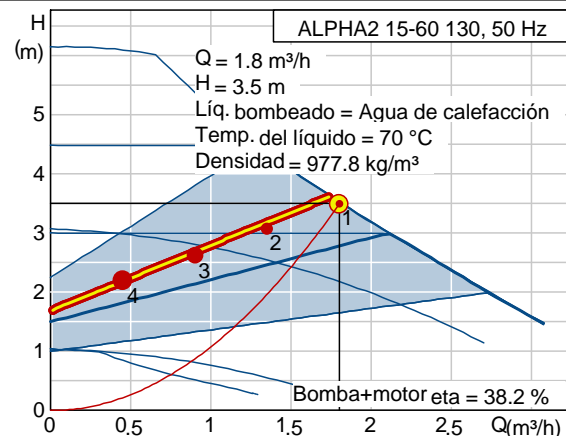
Tº agua + glicol (°C)	% Glicol añadido	Factor de corrección (Fc)	Volumen de agua corregido (L)
	0 %	1,00	1,95

FACTOR DE PRESION

Presión mínima (Kg/cm2)	Presión máxima (Kg/cm2)	Factor de presión (Fp)
2,5	4,0	3,33

VOLUMEN VASO 6,51 Litros

Descripción	Valor
Producto::	ALPHA2 15-60 130
Código::	95047525
Número EAN::	5700838650334
Técnico:	
Caudal real calculado:	1.8 m³/h
Altura resultante de la bomba:	3.5 m
Altura máxima:	60 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	VDE,GS,CE
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-JL 1020 ASTM A48-25 B
Impulsor:	Composite, PP
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientales:	0 .. 40 °C
Presión del sistema:	10 bar
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Presión mín. de entrada:	0.355 bar
Diámetro de conexiones:	G 1
Presión:	PN 10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	130 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	2 .. 110 °C
Temp. líquido:	70 °C
Densidad:	977.8 kg/m³
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	5 .. 45 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Corriente nominal:	0.05 A
I MAX.:	0.38 A
Grado de protección (IEC 34-5):	42
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	Ninguno
Protección térmica:	ELEC
Paneles control:	
Nocturno auto.:	función de ahorro nocturno automático incluida
Posición caja de terminales:	6H
Otros:	
Peso neto:	1.9 kg
Peso bruto:	2.1 kg
Volumen:	0.004 m3
Clasificación energética:	A
Area de ventas:	D



95047525 ALPHA2 15-60 130 50 Hz

Entrada

Seleccione Aplicación

Modo descrip. Calefacción
No

Seleccione Area Aplicación

Edificios
comerciales

Seleccione el tipo de instalación

Bomba circuladora
principal

Sus requisitos

Altura (H) 3.5 m
Caudal (Q) 1.8 m³/h
Presión de entrada mínima 1.5 bar
Presión máxima de trabajo 10 bar
Temperatura del líquido en trabajo 70 °C
Temperatura máxima del líquido 95 °C

Modo de control

Disminuye a bajo caudal 50 %
Frecuencia máxima 105 %
Grado de protección IP20

Edite el Perfil de Carga

Consumo Q1 1.8 m³/h
Consumo Q2 1.35 m³/h
Consumo Q3 0.9 m³/h
Consumo Q4 0.45 m³/h
Funcionamiento nocturno No
Perfil de consumo Explotación estándar
Temporada de calefacción 285 días
Tiempo T1 410 h/a
Tiempo T2 1026 h/a
Tiempo T3 2394 h/a
Tiempo T4 3010 h/a

Configuración

Sencilla

Diseño de la bomba

Asp. axial acoplamiento largo No
Asp. axial acoplamiento cerrado No
Bomba de bancada horizontal No
Mnoncelular en línea No
Multicelular en línea No
Multicelular horizontal No
Rotor encapsulado en línea Sí

Condiciones de funcionamiento

Fase 1
Frecuencia 50 Hz
Temperatura ambiente 20 °C
tension 230 V

Ajustes de la lista de selección

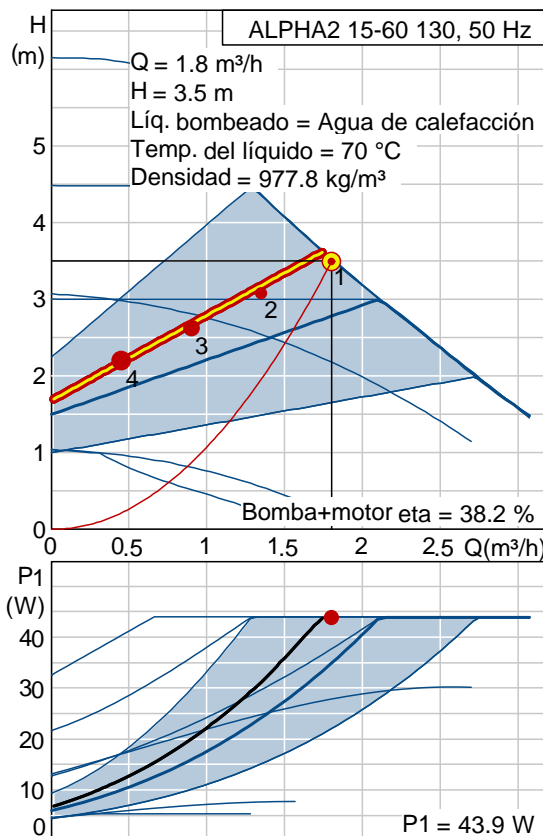
Criterio de evaluación Precio+costes de energía
Incremento del precio de la energía 6 %
Número max. por grupo de productos 2
Número máximo de resultados 8
Periodo de cálculo 15 años
Precio de energía 0.134 €/kWh

Perfil func.

	1	2	3	4	
Caud	100	75	50	25	%
Alt.	100	88	75	63	%
P1	0.044	0.031	0.02	0.012	kW

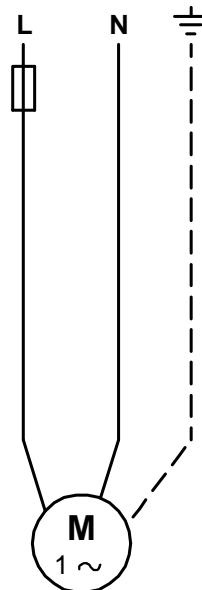
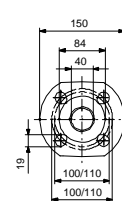
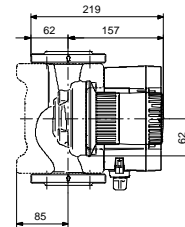
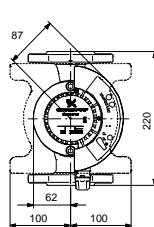
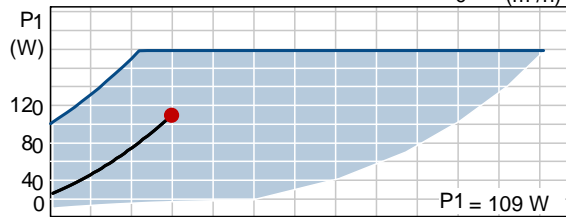
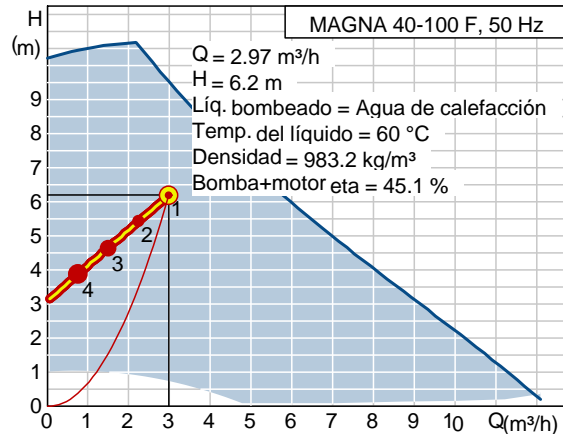
Resultado de la selección

Tipo ALPHA2 15-60 130
Cantidad 1
Abast. 230 V
Motor
Caud 1.8 m³/h
Alt. 3.5 m (max. +1 %)
Veloc. máx. 2.83 m/s
Entrad presión mín 0.355 bar (95 °C, contra la atmosfera)
Pot. P1 0.044 kW
Pot. P2 0.029 kW
BombaEta 58.8 %
Motor Eta 65.0 %
Bomb+motor Eta 38.2 % =Bomba Eta *motor Eta
Total Eta 38.2 % =Eta relativa punto de trabajo
Consumo energía 135 kWh/Año
Emisión CO2 77 kg/Año
Prec. Bajo pedido €
Cte energía 18 €/Año
Precio+Costes energ. Bajo pedido €/15Años



anexo05-Cálculo magna 40-100 F

Descripción	Valor
Producto::	MAGNA 40-100 F
Código::	96281019
Número EAN::	5700830268414
Técnico:	
Caudal real calculado:	2.97 m³/h
Altura resultante de la bomba:	6.2 m
Altura máxima:	100 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE, TSE, PCT
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-JL1040 ASTM 35 B - 40 B
Impulsor:	Compuesto, PES DIN W.-Nr. 1.4301
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientales:	0 .. 40 °C
Presión del sistema:	10 bar
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Presión mín. de entrada:	-0.3 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 40
Presión:	PN 6 / PN 10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	220 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	2 .. 95 °C
Temp. líquido:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	10 .. 180 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230-240 V
Corriente nominal:	0.09 A
I MAX.:	1.26 A
Grado de protección (IEC 34-5):	44
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Paneles control:	
Posición caja de terminales:	3H
Otros:	
Peso neto:	7.03 kg
Peso bruto:	8.21 kg
Clasificación energética:	A



96281019 MAGNA 40-100 F 50 Hz

Entrada

Seleccione Aplicación

Modo descrip. Calefacción
No

Seleccione Area Aplicación

Viviendas

Sus requisitos

Altura (H) 6.2 m
Caudal (Q) 2.965 m³/h
Líquido bombeado Agua de calefacción
Presión de entrada mínima 1.5 bar
Temperatura del líquido en trabajo 60 °C
Temperatura máxima del líquido 60 °C
Temperatura mínima del líquido 20 °C

Sistema y módulo de control

Presión Proporcional
Disminuye a bajo caudal 50 %
Frecuencia máxima 105 %
Grado de protección IP20

Edite el Perfil de Carga

Consumo Q1 2.97 m³/h
Consumo Q2 2.23 m³/h
Consumo Q3 1.49 m³/h
Consumo Q4 0.743 m³/h
Funcionamiento nocturno No
Perfil de consumo Explotación estándar
Temporada de calefacción 285 días
Tiempo T1 410 h/a
Tiempo T2 1026 h/a
Tiempo T3 2394 h/a
Tiempo T4 3010 h/a

Condiciones de funcionamiento

Fase 1
Frecuencia 50 Hz
Temperatura ambiente 20 °C
tension 230 V

Ajustes de la lista de selección

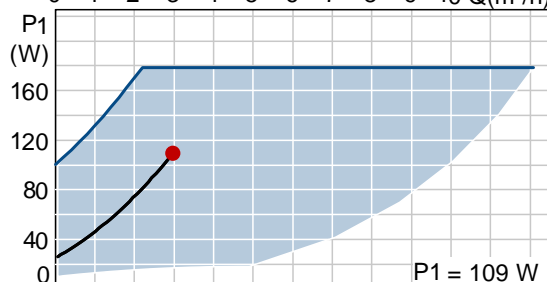
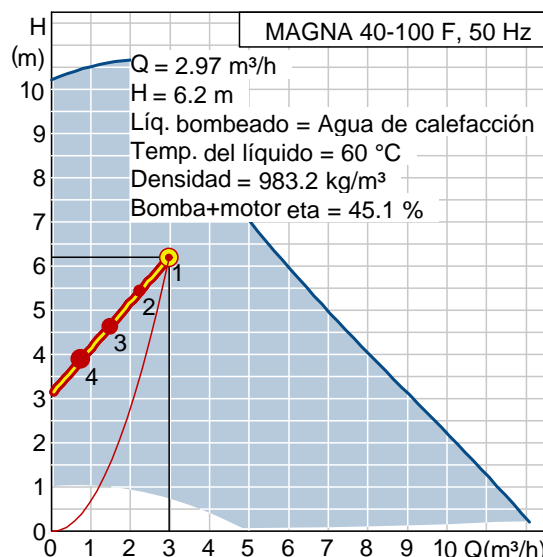
Criterio de evaluación Precio+costes de energía
Incremento del precio de la energía 6 %
Número max. por grupo de productos 2
Número máximo de resultados 8
Periodo de cálculo 15 años
Precio de energía 0.134 €/kWh

Perfil func.

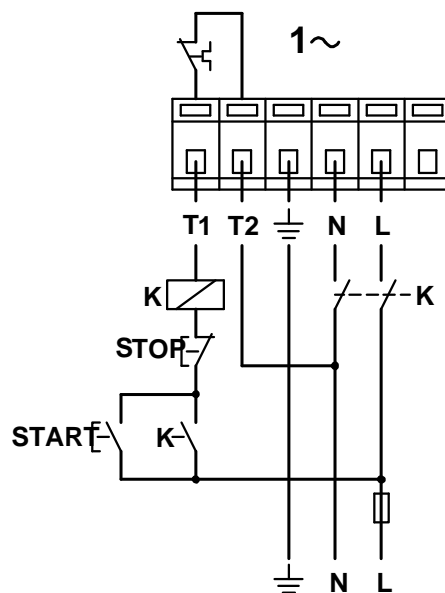
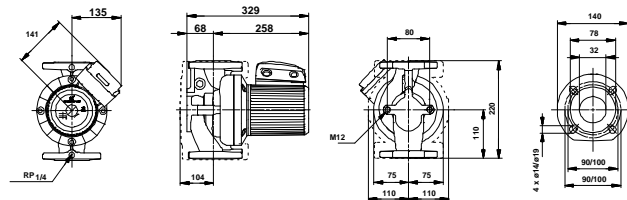
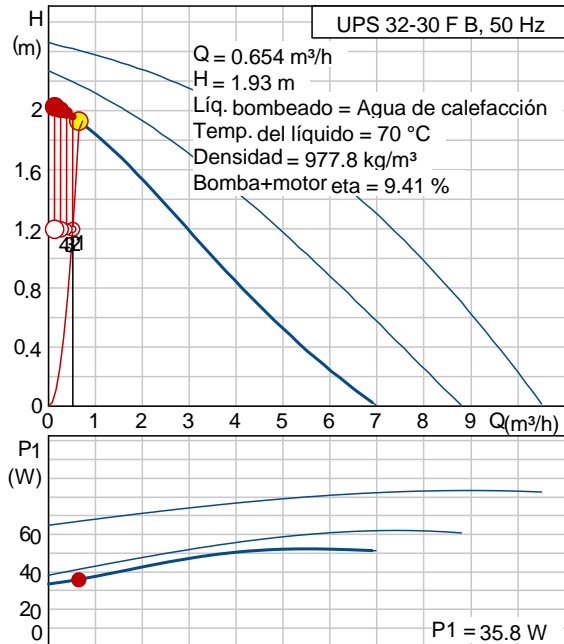
	1	2	3	4	
Caud	100	75	50	25	%
Alt.	100	88	75	63	%
P1	0.109	0.082	0.059	0.04	kW
Time	410	1026	2394	3010	h/Año
Consumo energía	45	84	140	120	kWh/Año

Resultado de la selección

Tipo MAGNA 40-100 F
Cantidad 1
Abast. 230-240 V
Motor 0.18 kW
Caud 2.97 m³/h (max. +19 %)
Alt. 6.2 m (max. +42 %)
Veloc. máx. 0.66 m/s
Entrad presión mín -0.3 bar (60 °C, contra la atmosfera)
Pot. P1 0.109 kW
Pot. P2 0.063 kW
BombaEta 78.7 %
Motor Eta 57.4 %
Bomb+motor Eta 45.1 % =Bomba Eta *motor Eta
Total Eta 45.1 % =Eta relativa punto de trabajo
Consumo energía 389 kWh/Año
Emisión CO2 222 kg/Año
Prec. Bajo pedido €
Cte energía 52 €/Año
Precio+Costes energ. Bajo pedido €/15Años



Descripción	Valor
Producto::	UPS 32-30 F B
Código::	96401739
Número EAN::	5700390649685
Técnico:	
Nº de velocidad:	3
Caudal real calculado:	0.654 m³/h
Altura resultante de la bomba:	1.93 m
Altura máxima:	30 dm
Homologaciones en placa:	CE, TSE
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Bronce DIN W.-Nr. 2.1176.01 ASTM ASTM B505 and B271
Impulsor:	Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientales:	0 .. 40 °C
Presión del sistema:	10 bar
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Presión mín. de entrada:	0.355 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 32
Presión:	PN 6 / PN 10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	220 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 120 °C
Temp. líquido:	70 °C
Densidad:	977.8 kg/m³
Datos eléctricos:	
Potencia de entrada en velocidad 1:	55 W
Potencia de entrada en velocidad 2:	65 W
Potencia de entrada en velocidad 3:	85 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230-240 V
Intensidad en velocidad 1:	0.34 A
Intensidad en velocidad 2:	0.33 A
Corriente en velocidad 3:	0.38 A
Cos phi en velocidad 1:	0,7
Cos phi en velocidad 2:	0.86
Cos phi:	0.97
Tamaño condensador - Funcionamiento:	4 µF/400 V
Grado de protección (IEC 34-5):	44
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	Contacto
Protección térmica:	exterior
Paneles control:	
Relé:	sin relé
Posición caja de terminales:	1.30H
Otros:	
Peso neto:	18.8 kg
Peso bruto:	19 kg
Volumen:	0.026 m3
Clasificación energética:	C



96401739 UPS 32-30 F B 50 Hz

Entrada

Seleccione Aplicación

Modo descrip. Calefacción
No

Seleccione Area Aplicación

Edificios
comerciales

Seleccione el tipo de instalación

Producción de agua
caliente sanitaria

Sus requisitos

Altura (H) 1.2 m
Caudal (Q) .516 m³/h
Presión de entrada mínima 1.5 bar
Presión máxima de trabajo 10 bar
Temperatura del líquido en trabajo 70 °C
Temperatura máxima del líquido 95 °C

Modo de control

No controlada

Edite el Perfil de Carga

Consumo Q1 0.516 m³/h
Consumo Q2 0.387 m³/h
Consumo Q3 0.258 m³/h
Consumo Q4 0.129 m³/h
Perfil de consumo Explotación estándar
Temporada de calefacción 285 días
Tiempo T1 410 h/a
Tiempo T2 1026 h/a
Tiempo T3 2394 h/a
Tiempo T4 3010 h/a

Diseño de la bomba

Asp. axial acoplamiento largo No
Asp. axial acoplamiento cerrado No
Bomba de bancada horizontal No
Material de la bomba Bronce
Mnoncelular en línea No
Multicelular en línea No
Multicelular horizontal No
Rotor encapsulado en línea Sí

Condiciones de funcionamiento

Fase 1
Frecuencia 50 Hz
Temperatura ambiente 20 °C
tension 230 V

Ajustes de la lista de selección

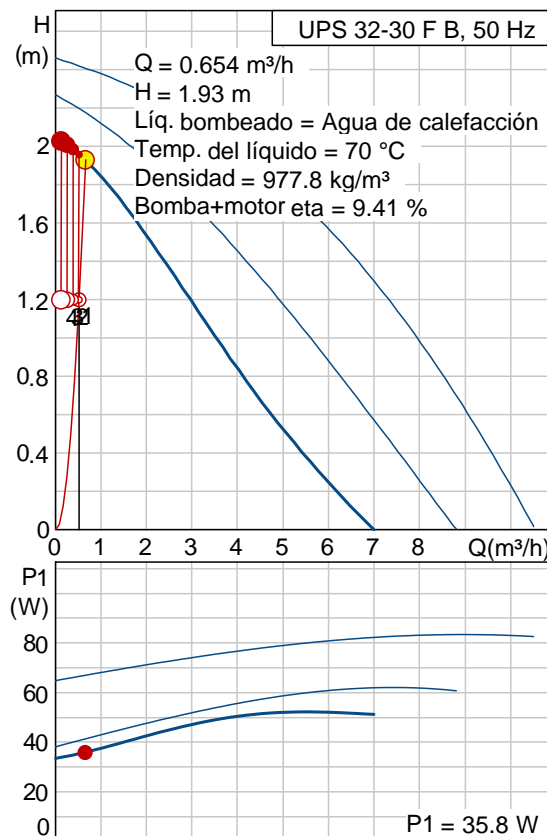
Criterio de evaluación Precio+costes de energía
Incremento del precio de la energía 6 %
Número max. por grupo de productos 2
Número máximo de resultados 8
Periodo ce cálculo 15 años
Precio de energía 0.134 €/kWh

Perfil func.

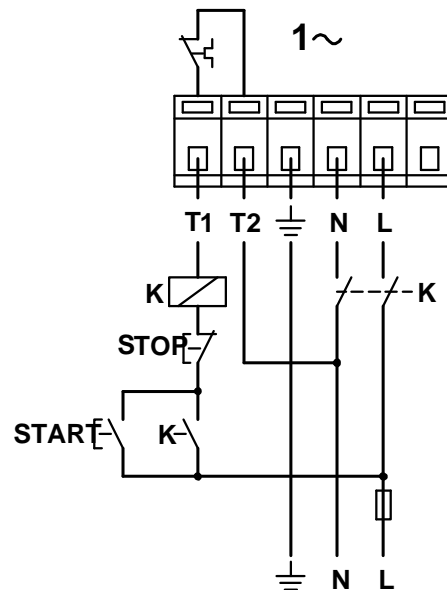
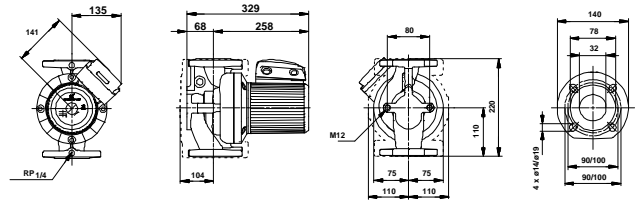
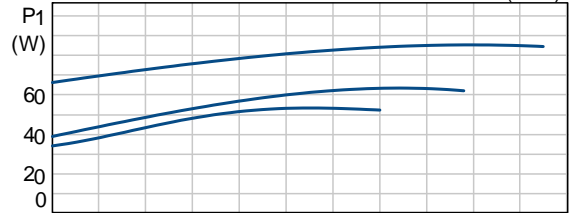
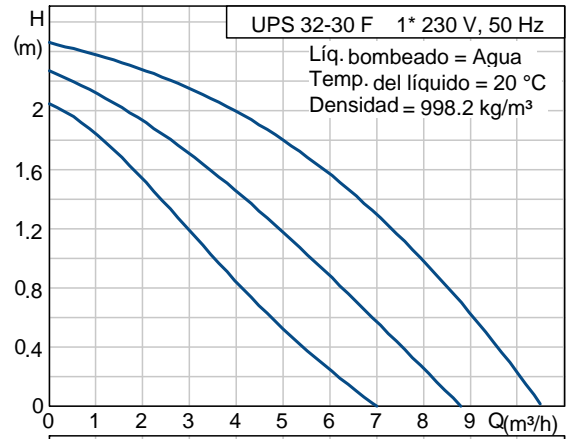
	1	2	3	4	
Caud	100	75	50	25	%
Alt.	100	100	100	100	%
P1	0.035	0.035	0.034	0.034	kW
Time	410	1026	2394	3010	h/Año
Consumo energía	14	36	82	102	kWh/Año

Resultado de la selección

Tipo UPS 32-30 F B
Cantidad 1
Abast. 230-240 V
Caud 0.654 m³/h (+27 %)
Alt. 1.93 m (+61 %)
Veloc. máx. 0.23 m/s
Entrad presión mín 0.355 bar (95 °C, contra la atmósfera)
Pot. P1 0.036 kW
Pot. P2 0.019 kW
BombaEta 18.0 %
Motor Eta 52.3 %
Bomb+motor Eta 9.4 % =Bomba Eta *motor Eta
Total Eta 9.4 % =Eta relativa punto de trabajo
Consumo energía 233 kWh/Año
Emisión CO2 133 kg/Año
Prec. Bajo pedido €
Cte energía 31 €/Año
Precio+Costes energ. Bajo pedido €/15Años



Descripción	Valor
Producto::	UPS 32-30 F
Código::	96401733
Número EAN::	5700390904777
Técnico:	
Nº de velocidad:	3
Altura máxima:	30 dm
Homologaciones en placa:	CE, TSE
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-JL1040 ASTM 35 B - 40 B
Impulsor:	Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientales:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 32
Presión:	PN 6 / PN 10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	220 mm
Líquido:	
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 120 °C
Temp. líquido:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m ³
Datos eléctricos:	
Potencia de entrada en velocidad 1:	55 W
Potencia de entrada en velocidad 2:	65 W
Potencia de entrada en velocidad 3:	85 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230-240 V
Intensidad en velocidad 1:	0.34 A
Intensidad en velocidad 2:	0.33 A
Corriente en velocidad 3:	0.38 A
Cos phi en velocidad 1:	0,7
Cos phi en velocidad 2:	0,86
Cos phi:	0,97
Tamaño condensador - Funcionamiento:	4 µF/400 V
Grado de protección (IEC 34-5):	44
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	Contacto
Protección térmica:	exterior
Paneles control:	
Relé:	sin relé
Posición caja de terminales:	1.30H
Otros:	
Peso neto:	17.3 kg
Peso bruto:	17.2 kg
Volumen:	0.026 m ³
Clasificación energética:	C



anexo02-Cumplimiento del CTE
Ver DOC 01-MEMORIA. 4.- Cumplimiento del CTE

anexo03-Justificación de precios

Ver DOC 01-MEMORIA. 5.- Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones