



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



DOLMEN

INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



INFORME JUSTIFICATIVO DE

CTE: DB - HE0, HE1 Y HE2 PARA REHABILITACIÓN DE ANTIGUOS DEPÓSITOS PIGNATELLI

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
Emplazamiento: Via Hispanidad (Zaragoza)
Fecha: 25 de mayo de 2017
Ref: 1725-CTE



DOLMEN

INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

CONTENIDO

1.- OBJETO Y ANTECEDENTES	1
2.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	2
3.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	3
4.- JUSTIFICACIÓN HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	4
4.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	4
4.2 EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE	5
4.3 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	6
4.4 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	8
4.4.1 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO	8
4.4.2 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.....	11
4.4.3 CONTROL.....	12
4.4.4 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS	13
4.4.5 RECUPERACIÓN DE ENERGÍA	14
4.4.6 LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL	15
4.5 EXIGENCIA DE SEGURIDAD	15
4.5.1 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO	15
4.5.2 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.....	16
4.5.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	16
4.5.4 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	17
5.- CONCLUSIONES	17
ANEXOS	
A1.- ficha técnica equipos	
a2.- calculo de cargas térmicas	

INFORME JUSTIFICATIVO DE CTE DB-HE0,1 Y 2

PARA REHABILITACIÓN DEPÓSITOS PIGNATELLI

1.- OBJETO Y ANTECEDENTES

El objeto del presente informe es la justificación del Código Técnico de Edificación, Documentos Básicos HE0, HE1 y HE2 relativos a Ahorro de Energía, de obligado cumplimiento al tratarse de una reforma de un edificio existente de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE.

Los tres apartados del Documento Básico que se pretenden justificar son:

- HE 0 Limitación del Consumo Energético
- HE 1 Limitación de la demanda energética
- HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

El proyecto consiste en la rehabilitación de los antiguos depósitos de agua ubicados junto al Parque Pignatelli y que daban servicio en el pasado a la ciudad para su utilización como sala de exposiciones. El proyecto de ejecución al que acompaña este documento describe con detalle las características constructivas y de utilización del mismo.

Por lo tanto, el presente documento se separará en tres partes fundamentales, correspondiente cada uno de los apartados:

Para la justificación del HE 0 y el HE 1, se ha utilizado la Herramienta Unificada LIDER-CALENER (HULC) versión 1.0.1564.1124 proporcionado por el Ministerio de Fomento para su verificación, por lo que se aportarán los informes de resultados proporcionados por dicho programa y el propio archivo generado para su registro posterior.



DOLMEN
INGENIEROS



2.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial



IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Edificio Pignatelli		
Dirección	-		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	-
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	1979 - 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Javier Baratech Ibañez	NIF/NIE	25147452B
Razón social	DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS S.L.P.	NIF	B99069072
Domicilio	Sagasta 17 - - Dcha 3º A		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	-
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	javier@dolmeningenieria.com	Teléfono	976210076
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	<input type="text" value="29,39"/>	Ahorro mínimo (%)	<input type="text" value="20,00"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal(0,80),O}$	<input type="text" value="96,20"/> kWh/m²año	$D_{cal(0,80),R}$	<input type="text" value="142,81"/> kWh/m²año	
$D_{ref(0,80),O}$	<input type="text" value="16,59"/> kWh/m²año	$D_{ref(0,80),R}$	<input type="text" value="14,10"/> kWh/m²año	
$D_{G(0,80),O}$	<input type="text" value="107,81"/> kWh/m²año	$D_{G(0,80),R}$	<input type="text" value="152,68"/> kWh/m²año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	<input type="text" value="A"/>	Calificación mínima (C_{ep})	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
C_{ep}	<input type="text" value="235,10"/> kWh/m²año	$C_{ep,B-C}$	<input type="text" value="455,54"/> kWh/m²año	

Ahorro mínimo Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

Fecha 24/05/2017

Ref. Catastral ninguno

$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
C_{ep}	Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
$C_{ep,B-C}$	Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B



*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_{cal}) y la demanda energética de refrigeración (D_{ref}). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = D_{cal} + 0,35 \cdot D_{ref}$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 24/05/2017

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I

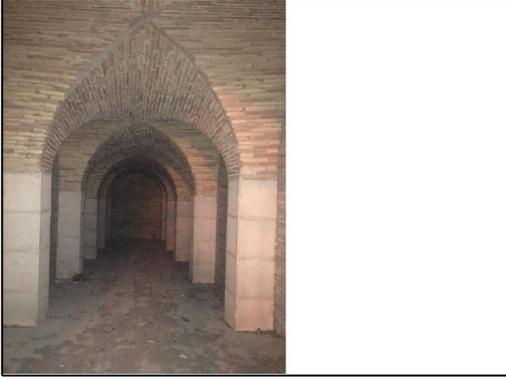
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO



En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	1552,01
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Suelo	Suelo	1552,01	4,05	Usuario
Muro Exterior	Fachada	522,49	1,02	Usuario
Muro Exterior	Fachada	145,90	1,02	Usuario
Muro Exterior	Fachada	103,40	1,02	Usuario
Muro Exterior	Fachada	327,34	1,02	Usuario
Techo	Suelo	1552,01	1,54	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	161,10	125,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	139,90	221,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION



Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,40	7,00	62,86
P01_E02	4,40	7,00	107,14
P01_E03	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P01_E01	629,37	residencial-24h-baja
P01_E02	609,79	noresidencial-12h-alta
P01_E03	312,85	noresidencial-8h-media



DOLMEN
INGENIEROS



3.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 1451
 BARATECH IBAÑEZ, FRANCISCO JAVIER
VISADO Nº.: VD01581-17A
DE FECHA : 05/06/2017
E-VISADO

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Edificio Pignatelli		
Dirección	-		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	1979 - 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

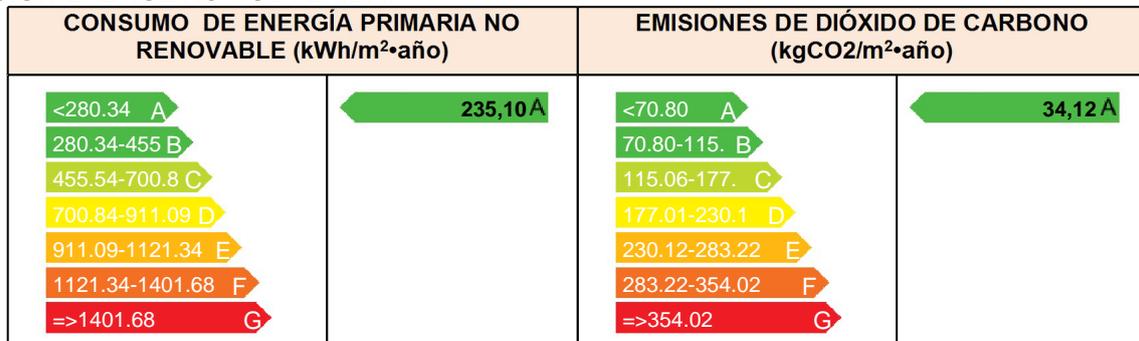
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Javier Baratech Ibañez	NIF/NIE	25147452B
Razón social	DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS S.L.P.	NIF	B99069072
Domicilio	Sagasta 17 - - Dcha 3º A		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	-
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	javier@dolmeningenieria.com	Teléfono	976210076
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 24/05/2017

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

ANEXO I

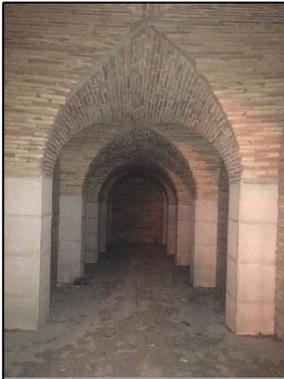
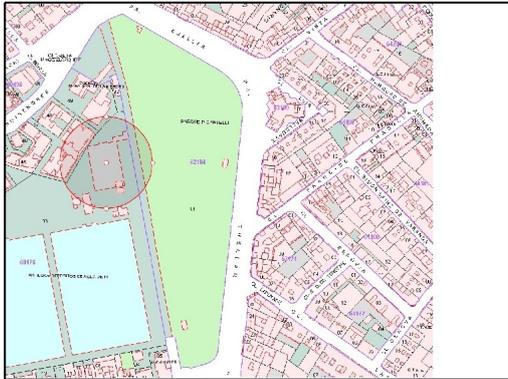
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO



En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	1552,01
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Suelo	Suelo	1552,01	4,05	Usuario
Muro Exterior	Fachada	522,49	1,02	Usuario
Muro Exterior	Fachada	145,90	1,02	Usuario
Muro Exterior	Fachada	103,40	1,02	Usuario
Muro Exterior	Fachada	327,34	1,02	Usuario
Techo	Suelo	1552,01	1,54	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	161,10	125,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		161,10			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	139,90	221,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		139,90			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION



Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lx)
P01_E01	4,40	7,00	62,86
P01_E02	4,40	7,00	107,14
P01_E03	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P01_E01	629,37	residencial-24h-baja
P01_E02	609,79	noresidencial-12h-alta
P01_E03	312,85	noresidencial-8h-media

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
TOTALES	0	0	0	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO



Zona climática	D3	Uso	Certificado de Verificación en Nuevo VISADO DE FECHA: 05/06/2017
-----------------------	----	------------	--

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción (kgCO₂/m² año)</i>	A	<i>Emisiones ACS (kgCO₂/m² año)</i>	-
		31,71		0,00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales (kgCO₂/m² año)¹</i>		<i>Emisiones refrigeración (kgCO₂/m² año)</i>	C	<i>Emisiones iluminación (kgCO₂/m² año)</i>	A
		2,41		0,00	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	3,40	5275,41
<i>Emisiones CO₂ por combustibles fósiles</i>	166,89	259015,01

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)</i>	-
		187,20		0,00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)¹</i>		<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)</i>	C	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)</i>	C
		14,24		33,66	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN				
				<i>Demanda de calefacción (kWh/m²año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m²año)</i>

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
<280.34 A		<70.80 A	
280.34-455 B		70.80-115. B	
455.54-700.8 C		115.06-177. C	
700.84-911.09 D		177.01-230.1 D	
911.09-1121.34 E		230.12-283.22 E	
1121.34-1401.68 F		283.22-354.02 F	
=>1401.68 G		=>354.02 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)	
<66.12 A		<5.68 A	
66.12-107. B		5.68-9.23 B	
107.45-165. C		9.23-14.21 C	
165.31-214.90 D		14.21-18.47 D	
214.90-264.49 E		18.47-22.73 E	
264.49-330.61 F		22.73-28.41 F	
=>330.61 G		=>28.41 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR



Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	23/05/17
--	----------

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragon y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01932-17y VISADO electrónico VD01581-17A de 05/06/2017. CSV = NLAQLNJZZS83RBB verificable en <http://coiilar.e-visado.net>

4.- JUSTIFICACIÓN HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Es el objeto del presente documento la justificación del Documento Básico DB-HE2 del Código Técnico de Edificación, que implica fundamentalmente la justificación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

La instalación se compone básicamente de una bomba de calor Aire - Agua de potencia frigorífica nominal 139,9 kW y potencia calorífica nominal de 161,1 kW de la marca KEITER mod. Pacífica Compaq Kei WE 6160-1. Esta bomba de calor alimenta de agua caliente o fría un climatizador de la misma marca que proporciona el aire caliente o frío que se distribuye a través de conductos hasta las zonas climatizadas de la sala de exposiciones con difusores terminales distribuidos por las diferentes salas.

A continuación se justifica cada uno de los apartados del RITE que le son de aplicación a la instalación.

4.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

Las instalaciones térmicas del edificio han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente idónea para las condiciones de utilización y los usuarios del edificio.
- Se optimiza el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

4.2 EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

- Temperatura operativa y humedad relativa:

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD).

Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de		
Estación	Temperatura	Humedad
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Sala Exposiciones	24	21	50

- Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

4.3 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios:

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

- ✓ IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- ✓ IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- ✓ IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- ✓ IDA 4 (aire de calidad baja)

En el proyecto que nos ocupa se establece una calidad del aire IDA3 asimilable a un salón de actos o teatro.

- Caudal mínimo del aire exterior de ventilación:

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm ³ /s	
Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

El climatizador proyectado dispone de una toma de aire exterior que garantiza el caudal mínimo calculado para la ocupación prevista según el cálculo de cargas térmicas realizado.

- Filtración del aire exterior mínimo de ventilación:

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración				
Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

El climatizador dispondrá de dos etapas de filtrado del aire exterior al menos de clasificación F5 y F7.

- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se ha considerado que el aire de extracción pertenece a la categoría AE 1, por lo que podrá ser retornado al climatizador.

El caudal de aire de extracción se que garantizará mediante el ventilador y las compuertas correspondientes que dispone el climatizador. Dicho aire será evacuado al exterior mediante los conductos correspondientes.

4.4 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

4.4.1 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

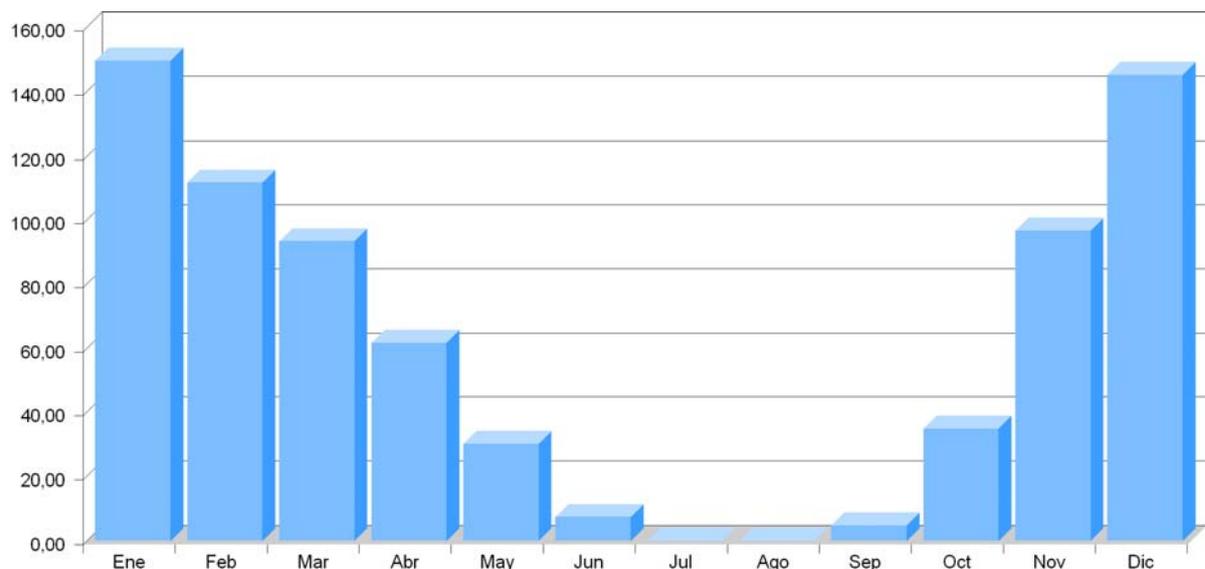
Las unidades de producción térmica del proyecto utilizan energía eléctrica ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

Se acompaña ficha técnica completa con los datos nominales de diseño y funcionamiento de los equipos que intervienen en la instalación.

En el procedimiento de análisis se estudiarán las distintas demandas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la demanda máxima simultánea, así como las demandas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.

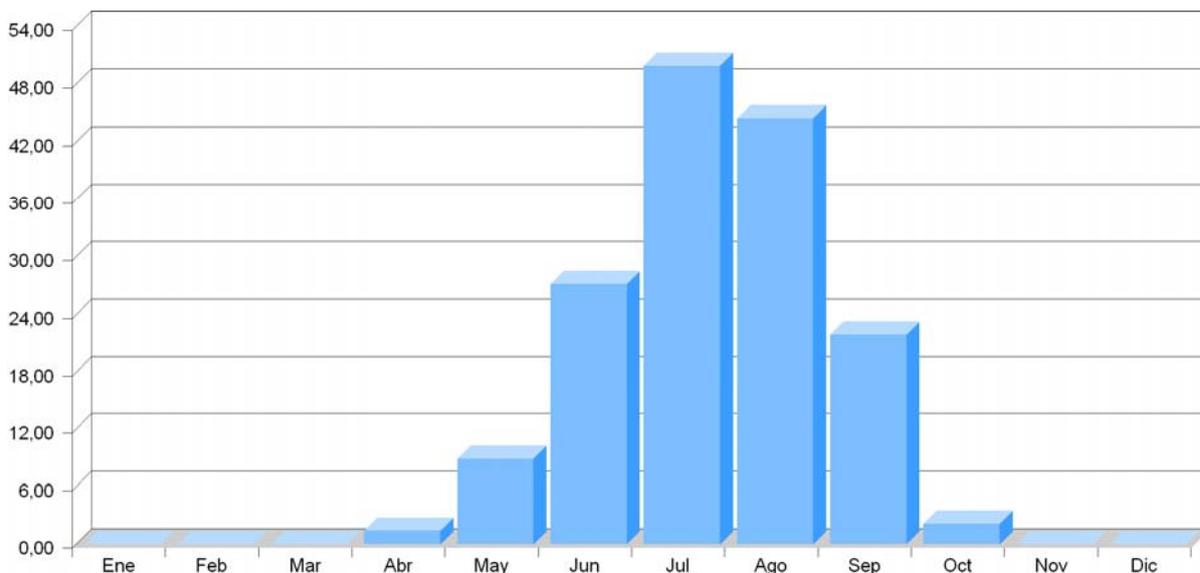
A continuación se señalan los consumos calculados mensualmente en condiciones máximas de funcionamiento (12 horas/día, 365 días/año)

Recinto	Superficie (m ²)	Meses (kWh/m ²)												Total (kWh/m ²)
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P01_E01 Sala_de_exposiciones	580.69	149.62	111.89	93.37	61.74	30.05	7.46	0.07	0.07	4.89	34.85	96.66	145.14	735.82
Total	580.69	149.62	111.89	93.37	61.74	30.05	7.46	0.07	0.07	4.89	34.85	96.66	145.14	735.82



CONSUMO DE ENERGIA TÉRMICA - MODO CALEFACCIÓN

Recinto	Superficie (m ²)	Meses (kWh/m ²)												Total (kWh/m ²)
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
P01_E01 Sala_de_exposiciones	580.69	-	-	-	1.44	8.91	27.15	49.92	44.47	21.93	2.15	-	-	155.98
Total	580.69	-	-	-	1.44	8.91	27.15	49.92	44.47	21.93	2.15	-	-	155.98



CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA - MODO REFRIGERACIÓN

El consumo máximo total de energía térmica será de 90468 kw.h de refrigeración y 426300 kw.h de calefacción considerando un uso máximo de 4300 horas/uso anuales.

Una utilización media prevista de 1200 horas/año equivaldría a un consumo de energía térmica de 141580,27 kw.h, que considerando un COP de 3,79 y un EER de 3,32, equivale a un consumo de energía primaria, electricidad, de 39327 kw.h de energía eléctrica, equivalente a la emisión de 25,52 ton CO₂.

Se acompañan como anexo los resultados de las cargas térmicas calculadas de acuerdo con las condiciones de diseño establecidas.

4.4.2 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/ (m.K) deben ser los indicados en la siguiente tabla:

Tabla 1.2.4.2.3 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

El espesor del aislamiento de las conducciones frigoríficas será de 30 mm para el caso que nos ocupa.

- Eficiencia energética de los motores eléctricos:

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6. Queda justificado en la correspondiente ficha técnica de los equipos.



DOLMEN
I N G E N



- Redes de tuberías:

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

No es relevante en el presente proyecto al encontrarse muy próximos los equipos.

4.4.3 CONTROL

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

- Control de las condiciones termo-higrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

-THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

-THM-C2: Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

-THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

-THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

-THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta baja - Sala Exposiciones	THM-C1*

*Ver ficha técnica

- Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización.

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Tabla 2.4.3.2 Control de la calidad del aire interior.		
Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente.
IDA-C2	Control manual.	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
IDA-C3	Control por tiempo.	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.
IDA-C4	Control por presencia.	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.).
IDA-C5	Control por ocupación.	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes.
IDA-C6	Control directo.	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

4.4.4 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Se deberá disponer de un contador de la energía térmica generada por la bomba de calor tanto para calefacción como para refrigeración así como un contador de energía eléctrica que podrá llevar incorporada la bomba de calor.

4.4.5 RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

- Enfriamiento gratuito por aire exterior

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia útil nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

El climatizador está dotado de las compuertas y el control necesario para realizar la aportación de aire exterior necesaria en caso de que las condiciones climáticas sean convenientes energéticamente.

- Recuperación de calor del aire de extracción

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado.

Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m³/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1

Tabla 2.4.5.1 Eficiencia de la recuperación										
Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	>0,5...1,		>1,5...3,		>3,0...6,		>6,0...1		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 ... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

En nuestro caso, el caudal de aire del exterior es de 7,64 m³/s, como las horas anuales de funcionamiento son entre 2000 y 4000, la eficiencia de recuperación debe ser superior al 58%, superado en el equipo proyectado cuya eficiencia de recuperación de la UTA es del 70%.

- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía.



4.4.6 LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- ✓ El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- ✓ No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- ✓ No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se producen ni interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- ✓ No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

4.5 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

4.5.1 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

- Sala de máquinas

No se considera sala de máquinas por tratarse de un equipo autónomo de climatización preparado de fábrica para ubicarse en exteriores.



4.5.2 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

Los diámetros de las conexiones de nuestros equipos están definidos en las fichas técnicas de los equipos y se sobreentiende el cumplimiento de los diámetros mínimos exigidos.

- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

4.5.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica, tal y como se justificará en el proyecto de ejecución:



DOLMEN
INGENIERÍA



4.5.4 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

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

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

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.

5.- CONCLUSIONES

A partir de lo expuesto anteriormente junto con los anexos y documentación complementaria del proyecto se puede considerar justificadas las secciones HE0, HE1 y HE2 del DB HE del CTE.

Zaragoza, 25 de mayo de 2017

Fdo. Javier Baratech Ibáñez
DOLMEN, INGENIERÍA Y SERVICIOS TÉCNICOS S.L.P.
Pso. Sagasta 17, 3º Dcha A.
50008 - Zaragoza
Tel./Fax 976 210076 info@dolmeningenieria.com



DOLMEN
INGENIEROS



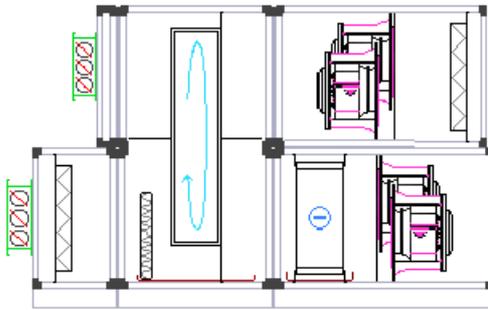
ANEXOS

A1.- FICHA TÉCNICA EQUIPOS

A2.- CALCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Unidad tratamiento aire PR50299	impulsión	retorno
Caudal de aire:	27500	27500
EXTERNAL STATIC PRESSURE [Pa]	250	200
Temperaturas de trabajo de la UTA -30/+60 °C		

UNIT DRAWING



Anchura	2240 (REC 2580)
Longitud	3655
Altura	4030 + 105
Peso total	2495
Lado de inspección	Derecha
Lado de conexión	Derecha

Aspectos estructurales

Espesor del perfil	70 mm
Espesor del panel	50 mm
Aislamiento	Lana mineral 70 kg/m3
Lado interior del panel	en chapa galvanizada 0.6
Lado exterior del panel	En chapa prelacada 0.6
Internal guides and supports	Galvanized steel
Sobre los perfiles	Aluminio 6060 DIN 17615
Version	Ejecución: Intemperie

Specific fan power exhaust [kW/(m³/s)]	1.05	Designed outdoor temperature winter [°C]	-0.8
Specific fan power supply [kW/(m³/s)]	1.68	Designed outdoor temperature summer [°C]	31.7
Air density [kg/m³]	1.204	Supply temperature winter [°C]	21.0
Exhaust air speed [m/s]	2.3	Supply temperature summer [°C]	24.0
Supply air speed [m/s]	2.3	Altitud	0

DADOS ACÚSTICOS / FREQUÊNCIA [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Overall dB(A)
Panels attenuation [dB]	18	20	25	29	28	32	39	40
Lw entrada aire exterior	72	74	76	68	63	56	40	75
Lw aire imp. a la salida	81	88	91	91	87	82	80	95
Lw entrada aire expulsión	79	84	79	74	70	70	69	81
Lw salida aire retorno	80	85	82	78	69	69	62	83
Lw al ambiente	65	71	63	56	51	47	40	65

Note: Suction-side noise levels: LwA measured per ISO 13347

Módulo número: 1 Longitud: 940 mm Peso Módulo: 327.1 kg

SECCIÓN de ENTRADA

Pérdida de carga total sección : 30 Pa

Sección de entrada con compuerta frontal

Compuerta de regulación, Class 2 leakage Al/PVC, dimensiones L2100xH710 mm- Caudal de aire 27500 m3/h



FILTRO METÁLICO/SINTÉTICO

Prefilter type / Class: Filtro metálico/sintético / M5 - 55%
 Pressure drop clean / mean / dirty filter: 73 / 161 / 250 Pa
 Filters N° / dimension: n°9 / 592 x 592 x 48 mm
 Filters N° / dimension: n°3 / 287 x 592 x 48 mm

Módulo número: 2 Longitud: 930 mm Peso Módulo: 656.0 kg



Recuperador de calor Rotativo		TE AL 24 N v22 C 1 K TR	
Caudal de aire exterior	27500 m³/h	Caudal de aire expulsado	27500 m³/h
Condiciones de Invierno			
Temperatura del aire ext. de entra	-0.8 °C	Temperatura de aire ext. de entrad	21 °C
Humedad de aire ext. de entrada	90 %	Humedad de aire ext. de entrada	50 %
Temperatura del aire ext. de salida	14.48 C°	Temperatura de aire ext. de salida	6.72 °C
Umidità relativa esterna out	43.67 %	Humedad relativa salida	100 %
Pérdida de carga lado aire exterior	176 Pa	Pérdida de carga lado aire exterior	183 Pa
Air speed	3.80 m/s	Air speed	3.91 m/s
Potencia	171.12 kW	Eficiencia/Temp ratio	70/70 %
		Eficiencia/Ratio de la humedad	28/28 %
Condiciones verano			
Temperatura del aire ext. de entra	31.7 °C	Temperatura de aire ext. de entrad	24 °C
Humedad de aire ext. de entrada	37 %	Humedad de aire ext. de entrada	50 %
Temperatura del aire ext. de salida	26.54 °C	Temperatura de aire ext. de salida	29.16 °C
Umidità relativa esterna out	49.84 %	Humedad relativa salida	36.9 %
Pérdida de carga lado aire exterior	199 Pa	Pérdida de carga lado aire exterior	196 Pa
Air speed	3.80 m/s	Air speed	3.91 m/s
Potencia	48.51 kW	Eficiencia/Temp ratio	67/67 %
		Eficiencia/Ratio de la humedad	0/0 %
Efficiency for balanced air volume	70.07 %		
Frost risk	No		
No higroscópico (apropiado sólo para recuperación de calor sensible)			
Con bandeja de condensados de Acero inox AISI 304			
Tipo filtro / Classe / Ispezione: pleated synthetic / F7 / Filters on rails			
Pressure drop clean / mean / dirty filter: 141 / 196 / 250 Pa			
Filters N° / dimension: n°6 / 592 x 592 x 98 mm			
Filters N° / dimension: n°2 / 287 x 592 x 98 mm			
Accionamiento a velocidad constante			

Módulo número: 3 Longitud: 930 mm Peso Módulo: 174.6 kg

Módulo número: 4 Longitud: 1365 mm Peso Módulo: 625.4 kg



Batería de refrigeración		Cu-Al-FeZn P40AR 3R-44T-1880A-2.5pa 22C 2 1/2"	
Caudal de aire	27500 m³/h		
Temperatura de entrada	26.7 °C	Temperatura de entrada	7 °C
Entrando humedad relativa del aire	49.3 %	Temperatura de salida	12 °C
Temperatura de salida	14.8 °C	Caudal	22817 l/h
Dejando humedad relativa del aire	95.2 %	Pérdida de carga	32.8 kPa
Total cooling capacity	133 kW	Velocidad del agua	1.50 m/s
Pérdida de carga del aire	63 Pa	Condensación	28.00 kg/h
Pressure drop dry air	48 Pa	Factor de calor sensible / Total	0.84
Velocidad frontal	2.31 m/s	Volume interno	68.4 dm ³
Input air density	1.177 kg/m ³		
Bandeja de condensados de Acero inox AISI 30		Calculation mode: Standard	
Montante batería FeZn 1.5 mm - Tubo Cobre 0.4 mm - Aletas 0.11 mm Aluminio			

Condiciones de invierno

DATOS HIGROMETRICOS DEL A

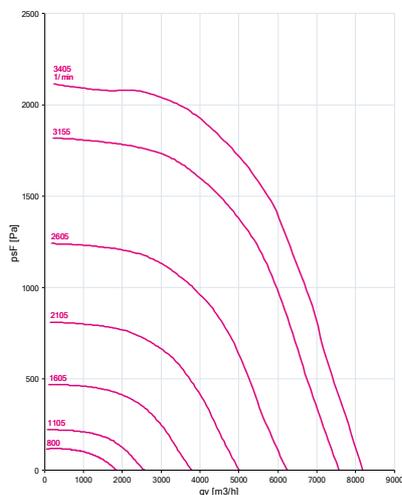
Temperatura de entrada	14.48 °C	Temperatura de entrada	45 °C
Humedad relativa	44 %	Temperatura de salida	37.71 °C
Temperatura de salida	34.96 °C	Caudal	22817 l/h
Humedad relativa	12.78 %	Potencia	191.41 kW


Motor

Potencia instalada	3.7 kW
Tensión	400/3/50 V/ph/Hz
Polos	-
Clase de aislamiento	F
Protección	IP 55
Motor size	
Motor ef. clase	IE4

VENTILADOR DE IMPULSIÓN GR35C-ZID.DG.CR

Tipo ventilador	Plug Fan
Tamaño	355
Quantity / Behavior	4 / 25%
Caudal de aire	6875
Presión estática exterior	250 Pa
Pérdida carga interna de la UTA	625 Pa
Presión total	1029 Pa
Presión estática total	875 Pa
Presión dinámica	154 Pa
Número de revoluciones	3391 rpm
Potencia absorbida	3.21 kW
Absorbed electric power	3.21 kW
Nivel de potencia sonora	94.4 dB(A)
Fan efficiency	51.99 %
Air speed of fan outlet	15.97 m/s


Nivel de potencia sonora en banda de octavas (dB)

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Impulsión [dB]	82	81	88	91	90	87	82	80
Aspiración [dB]	81	77	85	88	80	79	75	73

Fan wall mounting 4 elements.
The following technical data are related to single fan

Previsto para aire saturado

The fan system effect is taken into account in the fan performances

Módulo número:	5	Longitud:	1685 mm	Peso Módulo:	678.0 kg
-----------------------	----------	------------------	----------------	---------------------	-----------------

SECCIÓN de ENTRADA

Pérdida de carga total sección : 30 Pa

Sección de entrada con compuerta frontal

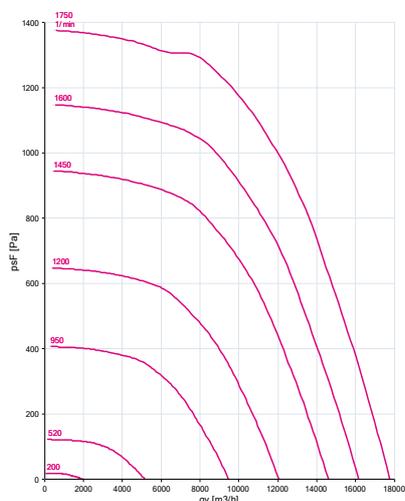
Compuerta de regulación, Class 2 leakage AI/PVC, dimensiones L2100xH710 mm- Caudal de aire 27500 m3/h



Motor	
Potencia instalada	5 kW
Tensión	400/3/50 V/ph/Hz
Polos	-
Clase de aislamiento	F
Protección	IP 55
Motor size	
Motor ef. clase	IE4

VENTILADOR DE RETORNO GR56C-ZID.GL.CR

Tipo ventilador	Plug Fan
Tamaño	560
Quantity / Behavior	2 / 50%
Caudal de aire	13750
Presión estática exterior	200 Pa
Pérdida carga interna de la UTA	418 Pa
Presión total	717 Pa
Presión estática total	618 Pa
Presión dinámica	99 Pa
Número de revoluciones	1676 rpm
Potencia absorbida	4 kW
Absorbed electric power	4.00 kW
Nivel de potencia sonora	90 dB(A)
Fan efficiency	59.05 %
Air speed of fan outlet	12.80 m/s



Nivel de potencia sonora en banda de octavas (dB)

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Impulsión [dB]	79	83	91	88	85	79	79	79
Aspiración [dB]	75	80	85	81	76	73	74	76

Fan wall mounting 2 elements.

The following technical data are related to single fan

Previsto para aire saturado

The fan system effect is taken into account in the fan performances



FILTRO METÁLICO/SINTÉTICO

Prefilter type / Class: Filtro metálico/sintético / M6 - 65%

Pressure drop clean / mean / dirty filter: 61 / 205 / 350 Pa

Filters N° / dimension: n°9 / 592 x 592 x 48 mm

Filters N° / dimension: n°3 / 287 x 592 x 48 mm



2006/42/CE Machine Directive
2006/95/CE Low voltage Directive
2004/108/CE EMC Directive

Ecodesign

Fabricante	Keyter	
Modelo de unidad	PR50299 - PR50299	
Tipo	unidad de ventilación no residencial;bidireccional	
PVEint / PVEint límite 2016 [W/(m³/s)]	908 / 992	
Tipo de sistema de recuperación de calor	Recuperador de calor Rotativo	
Eficiencia térmica de la recuperación de calor [%]	70.1	
Taxa máxima declarada de fuga externa a -400Pa	L3(R)	
Taxa máxima declarada de fuga externa a +700Pa	L3(R)	
Índice máximo declarado de fuga interna [%]	1.58	
	Impulsión	Retorno
Caudal nominal [m³/h]	27500	27500
Tipo de accionamiento	electronic speed control	electronic speed control
Potencia eléctrica de entrada efectiva [Kw]	12.8	8.0
Velocidad frontal [m/s]	1.86	1.86
Presión externa nominal [Pa]	250	200
Caída de presión interna de los componentes de ventilación [Pa]	244	260
Eficiencia estática de los ventiladores [%]	52.1	59.0
Eficiencia de los filtros	F7	M6
Dirección de internet para las instrucciones de desmontaje:	www.keyter.es	

Cumplimiento ERP 2016



		ESCALA		
		DESENHO Nº		
CLIENTE	Carlos Gil	Caudal insuflação (m³/h)	DBRA	
Key TB	PR50299 - 27500 m³/h	27500		
Modelo de unidade:	PR50299	Caudal extração (m³/h)	QTY	
Peso (kg)	2495	27500	1	

N. documento:	
A/A:	
Autor:	KEYTER
Proyecto:	
Tipo:	
Fecha:	

MODOS OPERACIÓN

I BOMBA DE CALOR

 IDIOMA
 FLUIDO FRIGORIFICO / GWP POR CIRCUITO
 MODELO
 VERSION

 ESP
 R410A
 6160
 H

BOMBA DE CALOR AIRE - AGUA KEYTER PACIFICA COMPAQ Key WE 6160-I

PACIFICA

Enfriadoras de media potencia

Enfriadoras y bombas de calor de bajo nivel sonoro



SERIE PACIFICA COMPAQ
SERIE PACIFICA SILENCE

Las enfriadoras y bombas de calor reversibles KEYTER PACIFICA Key WE son unidades compactas aire-agua para aplicaciones de refrigeración y aire acondicionado. Construidas en chapa de acero galvanizado con estructura autoportante y protegido con pintura de poliéster tratada térmicamente. Diseñado para instalaciones en exterior y con acceso de mantenimiento gracias a paneles desmontables. Disponible en versión sólo frío o bomba de calor, para control de la temperatura del agua en climatización o procesos industriales.

La nueva gama de enfriadoras y bombas de calor KEYTER incluye las últimas innovaciones para lograr el mejor rendimiento de las instalaciones hidrónicas. Desarrollado con el refrigerante HFC410A, respetuoso con la capa de ozono, con compresores scroll de alto rendimiento, microprocesador electrónico de control avanzado e intercambiadores de alto rendimiento de acero inoxidable, y refrigeradores especialmente diseñados que permiten el funcionamiento eficiente y seguro en todas las condiciones.

Características generales de la unidad KEYTER PACIFICA WE

Potencia frigorífica nominal (kW) (7-12°C / 35°C)	139,9 (kW)
Potencia absorbida (compresores) (kW) (7-12°C / 35°C)	44,1 (kW)
EER (EN 14511) Condiciones Nominales 35°C / 7 - 12 °C	3,01
Potencia calorífica nominal (kW) (40-45°C / 7°C)	161,1 (kW)
Potencia absorbida (compresores) (kW) (40-45°C / 7°C)	42,1 (kW)
COP (EN 14511) Condiciones Nominales 40 - 45 °C / 7°C (90%)	3,62

Datos sin tener en cuenta opciones. Revisar selección final de opciones.

FLUIDO FRIGORIFICO / GWP POR CIRCUITO	R410A / 2088	
kg / Eq Tons CO2 c1	14,0	29,2
kg / Eq Tons CO2 c2	14,0	29,2
kg / Eq Tons CO2 c3	-	-
kg / Eq Tons CO2 c4	-	-
No de circuitos frigoríficos y compresores:	2/4	
Regulación de potencia (número etapas)	4	
Arranque:	En Cascada	
Alimentación eléctrica:	400V-III+N-50HZ CON NEUTRO	

Dimensiones

Largo	4570 (mm)	Peso	1809 (kg)
Ancho	1100 (mm)		
Alto	1817 (mm)		

Condiciones de Proyecto			
Funcionamiento en modo Refrigeración		Funcionamiento en modo Calefacción	
Temperatura de entrada de aire lado exterior (°C)	35	Temperatura de entrada de aire lado exterior (°C)	7
Temperatura de entrada de agua (°C)	12,0	Temperatura de entrada de agua (°C)	40,0
Temperatura de salida de agua lado interior (°C)	7,0	Temperatura de salida de agua lado interior (°C)	45,0
Salto Temp (°C)	5,0	Salto Temp (°C)	5,0
Temperatura exterior máxima	48	Temperatura exterior mínima	-7

Fluido	0%	Agua pura
Factor de ensuciamiento	0,043	(m2K/W)

Potencia frigorífica	144,48 (kW)
Potencia absorbida (compresores)	41,27 (kW)
Potencia absorbida (ventiladores)	2,3 (kW)
Potencia absorbida total	43,6 (kW)
EER (EN 14511) Condiciones de Proyecto	3,32
EER (EN 14511) Condiciones Nominales 35°C / 7 - 12 °C	3,32
ESEER (EN 14511)	5,61
Potencia calorífica	167,95 (kW)
Potencia absorbida (compresores)	42,03 (kW)
Potencia absorbida (ventiladores)	2,30 (kW)
Potencia absorbida total	44,33 (kW)
COP (EN 14511) Condiciones Nominales 40 - 45 °C / 7°C (90%)	3,79
COP (EN 14511) Condiciones de Proyecto	3,79
SCOP (EN 14825:2013) (Warmer)	4,57

- Datos en Operación a carga Parcial

Potencia frigorífica	100%	144,5 (kW)
Potencia absorbida (compresores)		41,3 (kW)
Potencia absorbida (ventiladores)		2,3 (kW)
EER (EN 14511) Condiciones de Proyecto		3,32
Potencia calorífica		167,9 (kW)
Potencia absorbida (compresores)		42,03 (kW)
Potencia absorbida (ventiladores)		2,3 (kW)
COP (EN 14511) Condiciones de Proyecto		3,79

Recuperación de energía		o	NO INCLUIDO
Potencia calorífica	Condiciones de recuperación de energía (40-45°C)	0,00	(kW)

Caudal de agua interior: (m3/h)	24,89 (m3/h)
Caudal de aire exterior (m3/h):	46200 (m3/h)

Selección de ventiladores

Ventilador estándar para este modelo:	<input type="radio"/> 800-6 AC	Número de ventiladores exteriores:	2 Unidades
Si desea un ventilador opcional, por favor seleccione el modelo deseado abajo			

O - Vent. Opcional 800 EC AXITOP

La selección para este Proyecto es : 2 Unidades 800 EC AXITOP

Intensidad para selección cable de alimentación (salvo opciones) : 146,3 (A)
 Intensidad de arranque 269,3 (A)
 Intensidad de arranque con Opción SoftStart 198,2 (A)

Datos sin tener en cuenta opcionales. Revisar selección final de opciones.

Selección de la bomba del grupo hidráulico

Pérdida de carga	sin filtro	24,3 (kPa)	total (inc. filtro y acc.)	51,1 (kPa) (*)
	Diámetro de conexiones hidráulicas lado interior		DN 80	
Nivel de presión del grupo hidráulico		1.- Bomba de agua de presión estándar		DWC-500/2.2KW
Caudal de agua interior: (m3/h)	24,89 (m3/h)	Presión disponible	192,7 (kPa)	

(*) Pérdida de carga del filtro recomendada, debe ser verificada en instalación. La presión disponible de la bomba no tiene en cuenta este dato.

Capacidad del vaso de expansión	35 (l)	Depósito de acumulación de inercia	375 (l)
---------------------------------	--------	------------------------------------	---------

Especificación técnica:

Los equipos de la familia KEYTER PACIFICA WE tienen las siguientes características principales:

- Diseño optimizado para el refrigerante HCF-410A.
- Alta eficiencia energética a plena carga y a carga parcial que reduce los costes de operación.
- Bajo nivel sonoro gracias a los componentes de alto rendimiento, así como soportes antivibración de los compresores y el circuito frigorífico.
- Control electrónico de alto rendimiento hasta 4 etapas.
- Fácilmente integrable con sistemas de comunicación.
- Todos los componentes y el control se verifican y prueban en fábrica.
- Diseñadas y concebidas para el mantenimiento. Todos los componentes están cercanos al perímetro de la máquina para mejor mantenibilidad y facilidad de servicio.

Circuito frigorífico

Compresores herméticos de tecnología scroll, con aislamientos acústicos de serie, montados sobre soportes antivibratorios. Incluyen válvula anti retorno en la descarga de todos los compresores, ya sea interna o montada externa, y sonda de temperatura de descarga.

Aislamiento térmico en todas las líneas metálicas frías de refrigerante o agua.

Cuadro eléctrico con relé de protección de compresores con detección de falta de fase, equilibrado de fase y protección del sentido de rotación.

Resistencia eléctrica de calentamiento de cárter para opción baja temperatura exterior o funcionamiento bomba de calor

Válvula de expansión termostática seleccionada de forma específica para cada uno de los intercambiadores de calor que puedan funcionar como evaporador.

Filtros antiácidos y deshidratadores y visor de líquido refrigerante.

Separador de partículas en aspiración del compresor

Protecciones

Las siguientes protecciones se incluyen de serie:

- Presostatos de baja y alta presión, y termostato de alta temperatura de descarga de compresor.
- Protección térmica del compresor, magnetotérmicos y relé de protección de fase de serie. Interruptores diferenciales en opción.
- Interruptor magnetotérmico para la línea de alimentación de bombas (opcional)
- Interruptor general en cuadro eléctrico.
- Protección de las intercambiadores mediante aislamiento térmico para evitar daños
- Embalaje de transporte de máxima protección.

- Cuadro eléctrico de potencia y maniobra tropicalizado (hilos calculados para alta temperatura exterior) con ventilación forzada en la unidad exterior, con interruptor general, protección térmica y magnetotérmica de compresores y bombas (opcionales) contactores en todos los motores, toma de tierra general. Relé de control de fase estándar, con control de sentido de rotación de gases y control de asimetría de fases. Opcional de relé de control de fases de mayor calidad, con detección de desequilibrio de fases, subtensión y sobretensión.

Módulo electrónico de control con microprocesador plataforma CLIMANAGER AQUAMANAGER basado en CAREL microPC, integrado por mando terminal y placa de control electrónico que permite las siguientes funciones :

Control electrónico para regulación de la unidad, con display de mando integrado, con protocolo de comunicación MODBUS o CAREL, disponible en opción con tarjeta LonWorks, Bacnet, etc.

- Visualización de todas las informaciones en display, temperatura de consigna y valores de todas las sondas.
- Gestión completa de las alarmas, el histórico de alarmas está disponible con la tarjeta de reloj.

Configuración de parámetros de control funcionamiento del aparato y protecciones

- Regulación de temperatura en retorno o impulsión
- Parámetros agrupados con niveles con palabra clave
- Elección de modo de funcionamiento, frío o calor
- Gestión de desescarches y control de tiempo de anti-corto ciclo
- Funcionamiento con regulación de presión de condensación (opcional).
- Control de la bomba hidráulica y resistencia eléctrica de apoyo.
- Equilibrado de tiempos de funcionamiento de los compresores, límite de número de arranques de los compresores y protecciones anti-hielo de los intercambiadores de placas.

NIVEL DE PRESIÓN SONORA (Lp10)									
Espectro de Nivel de Presión Sonora (db)									(Hz)
Porc. (%)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Total db(A)
100%	48,9	46,5	48,4	47,9	44,9	40,1	27,5	21,9	49,3
75%	42,0	43,4	45,2	44,7	41,7	37,0	24,4	18,7	46,1
50%	33,5	34,6	34,1	29,9	34,4	27,3	17,9	11,7	36,5
25%	31,9	33,2	32,7	28,5	33,0	25,7	16,1	10,0	35,0

Referencia de presión acústica : $2 * 10E-5$ Pa, tolerancia +/-3 dB
 Calculado según la fórmula $L_p = L_w - 10 \times \log(\text{distancia})$
 Nivel medido a 10 m , a 1,5 m del suelo, en campo libre, directiva 2.
 El nivel de presión sonora depende de las condiciones de instalación.

NIVEL DE POTENCIA SONORA (Lw10)									
Espectro de Nivel de Potencia Sonora (db)									(Hz)
Porc. (%)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Total db(A)
100%	81	78,5	80,4	79,9	76,9	72,1	59,5	53,9	81,3
75%	74	75,4	77,2	76,7	73,7	69	56,4	50,7	78,1
50%	66	66,6	66,1	61,9	66,4	59,3	49,9	43,7	68,5
25%	64	65,2	64,7	60,5	65	57,7	48,1	42	67,0

Denominación	Cantidad
KEYTER Key WE-6160-INS4W	1
OPCIONALES	
RECUPERACIÓN DE CALOR DE CONDENSACIÓN	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
PROTECCIÓN ANTI-HIELO INTERCAMBIADORES (RES. ELÉCTRICA)	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICA	<input checked="" type="checkbox"/> INCLUIDO
CAMISA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO DE COMPRESORES	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
DOBLE AISLAMIENTO ACÚSTICO DE COMPRESORES CAMISA + CAJÓN	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
TRATAMIENTO DE BATERÍAS SIN TRATAMIENTO	STANDARD
MEDIDOR DE ENERGÍA	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
ARRANCADORES SUAVES	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
RELÉ DE CONTROL DE FASES INVERSIÓN DE FASE	PREMIUM
TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN 400V-III+N-50HZ CON NEUTRO	4
MÓDULO HIDRÁULICO LADO INTERIOR	<input checked="" type="checkbox"/> INCLUIDO
RESISTENCIA DE APOYO ELÉCTRICO	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
KIT COMUNICACIÓN	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
MAESTRO/ESCLAVO	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
MANDO REMOTO	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
VÁLVULA DE ASPIRACIÓN DE COMPRESORES	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
INTERCAMBIADOR MULTITUBULAR	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
FILTRO DE AGUA	<input checked="" type="checkbox"/> INCLUIDO
AISLAMIENTO REFORZADO PARA BAJA TEMPERATURA (RITE)	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
MANÓMETROS ALTA Y BAJA PRESIÓN	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
CONEXIONES VICTAULIC	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
ADAPTADOR VICTAULIC / BRIDA	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
KIT ANTIVIBRATORIO	<input type="radio"/> NO INCLUIDO
SKIDS PARA TRANSPORTE EN CONTAINER	<input type="radio"/> NO INCLUIDO

Material conforme a directivas :

Keyter Technologies tiene en cuenta toda la normativa europea correspondiente a calidad, medio ambiente y diseño ecoeficiente. Las unidades cumplen con los requerimientos de las siguientes normativas europeas:

- Directiva de máquinas 98/37/CE
- Directiva de equipos a presión 97/23/CE, con certificado TÜV
- Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE
- Directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y normativa de Emisiones electromagnéticas radiadas, canalizadas e inmunidad electromagnética: IEC 61000-3-3, IEC 61000-6-4, IEC 61000-6-2
- Directiva 2002/95/EC (RoHS) sobre la restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipamiento eléctrica y electrónico.
- Directiva de eficiencia de motores de ventiladores, 2009/125/EU.
- Norma Europea EN 378-2.

Además de ello, el equipo técnico de Keyter Technologies está continuamente investigando e incorporando las tendencias y los nuevos desarrollos que permitan una mejora de la eficiencia energética de los equipos para adaptarse a las nuevas reglamentaciones futuras.

Keyter Technologies cuenta con un sistema de gestión de residuos mediante gestor autorizado certificado ISO 14001, especialmente dedicado que le permite reducir el impacto medioambiental de sus productos, así como contemplar en el diseño de los equipos parámetros de ecodiseño con el fin de minimizar el uso de gases refrigerantes HFC, embalajes de plástico, aceites, etc.

KEYTER TECHNOLOGIES S.L. -
 P.I. Los Santos S/N
 C/ José Estrada Orellana, 2 -
 14900 Lucena (Córdoba) España / Spain
 TEL: + 34 957 510 752 / www.keyter.es /
 info@keyter.es

KEYTER INTARCON NEDERLAND B.V. -
 Installatieweg 27
 8251KP Dronten (Nederland)
 Tel: +31 (0) 321 769 054
 Verkoop: +31 (0) 6 38 43 11 34 / 35
 Service: +31 (0) 6 38 43 11 33

KEYTER TECHNOLOGIES S.L. (MADRID) -
 C/ Agustín Bethancourt, 25 - 28003 Madrid España / Spain
 TEL: + 34 957 510 752 / +34 91 534 62 94
 www.keyter.es / info@keyter.es

Las especificaciones y características técnicas reflejadas en este manual han sido dadas como información. El fabricante se reserva todos los derechos de modificación sin previo aviso.

ÍNDICE

1.- PARÁMETROS GENERALES	2
2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	2
2.1.- Refrigeración	2
2.2.- Calefacción	4
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	5
4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS	5



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

16-016_CYPE

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Zaragoza
 Latitud (grados): 41.65 grados
 Altitud sobre el nivel del mar: 200 m
 Percentil para verano: 5.0 %
 Temperatura seca verano: 32.33 °C
 Temperatura húmeda verano: 20.80 °C
 Oscilación media diaria: 13.1 °C
 Oscilación media anual: 38.3 °C
 Percentil para invierno: 97.5 %
 Temperatura seca en invierno: -0.80 °C
 Humedad relativa en invierno: 90 %
 Velocidad del viento: 7.4 m/s
 Temperatura del terreno: 5.60 °C
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
 Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
 Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1.- Refrigeración

Sótano

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Sala de exposiciones (Salones)		DEPOSITOS PIGNATELLI					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 31.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	297.7	0.30	93	24.9		81.93	
Hueco interior	9.6	2.25		27.9		83.69	
Total estructural							165.62



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

16-016_CYPE



Ocupantes			
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)
De pie o marcha lenta	573	60.48	69.22
			34652.75
			39664.07
Iluminación			
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación	
Fluorescente con reactancia	13745.50	1.05	
			14432.77
Instalaciones y otras cargas			
			2863.65
		Cargas interiores	34652.75
		Cargas interiores totales	91613.23
Cargas debidas a la propia instalación		3.0 %	1713.78
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.63		Cargas internas totales	34652.75
			58839.89
		Potencia térmica interna total	93492.64
Ventilación			
Caudal de ventilación total (m³/h)			
	27496.5		
			38885.43
			68285.62
Recuperación de calor			
Eficiencia higrométrica = 54.0 %			
			-20998.13
Eficiencia térmica = 69.0 %			
			-47117.08
		Cargas de ventilación	17887.30
		Potencia térmica de ventilación total	39055.84
		Potencia térmica	52540.05
			80008.44
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 572.7 m²	231.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	132548.5 W



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

16-016_CYPE

2.2.- Calefacción

Sótano

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
Sala de exposiciones (Salones)		DEPOSITOS PIGNATELLI		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -0.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Muro de sótano	307.3	0.59	752	2775.81
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	297.7	0.30	93	968.01
Hueco interior	9.6	2.25		235.92
Total estructural				3979.74
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 198.99
Cargas internas totales				4178.73
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
27496.5				192494.82
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 69.0 %				-132821.42
Potencia térmica de ventilación total				59673.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 572.7 m²		111.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL 63852.1 W	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

16-016_CYPE



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

Refrigeración

Conjunto: DEPOSITOS PIGNATELLI													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de exposiciones	Sótano	165.62	56960.49	91613.23	58839.89	93492.64	27496.49	21168.54	39055.84	231.43	80008.44	132548.48	132548.48
Total							27496.5		Carga total simultánea			132548.5	

Calefacción

Conjunto: DEPOSITOS PIGNATELLI							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de exposiciones	Sótano	4178.73	27496.49	59673.39	111.49	63852.12	63852.12
Total			27496.5	Carga total simultánea		63852.1	

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
DEPOSITOS PIGNATELLI	231.4	132548.5

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
DEPOSITOS PIGNATELLI	111.5	63852.1