

**GRADO EN TECNOLOGIA DE MINAS Y  
ENERGIAS**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

***ESTUDIO DE LA REFORMA  
ENERGETICA EN UNA VIVIENDA  
UNIFAMILIAR EN CASTILLO SIETE  
VILLAS (CANTABRIA)***

***DOCUMENTO 7- ANEXOS***

**Alumno/Alumna: Molina Aira Jagoba**

**Director/Directora (1): Azkorra Larrinaga Zalao**

**Curso: 2017-2018**

**Fecha: 22, febrero, 2018**

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

BILBOKO  
INGENIARITZA  
ESKOLA  
ESCUELA  
DE INGENIERÍA  
DE BILBAO

## Documento 7<sup>o</sup> - Anexos



## Índice

1 . FICHAS TECNICAS.....	1
2 . CERTIFICADO ENERGETICO.....	2



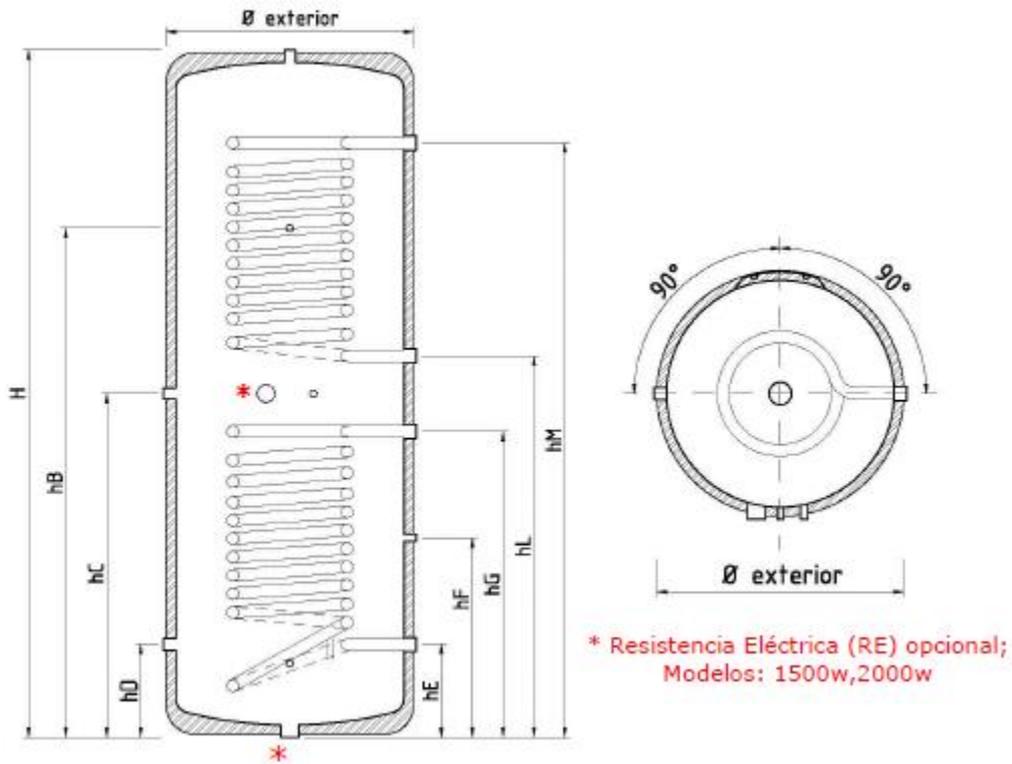
## 1. FICHAS TECNICAS

## Colector solar Junkers FKT-1 W:



MODELO	FKT-1 S	FKT-1 W
Montaje	Vertical	Horizontal
Dimensiones (mm)	1145x2070x90	2070x1145x90
Área total (m <sup>2</sup> )	2,37	2,37
Área de apertura (m <sup>2</sup> )	2,25	2,25
Área del absorbedor (m <sup>2</sup> )	2,23	2,23
Volumen del absorbedor (l)	1,43	1,78
Peso en vacío (kg)	44	45
Presión trabajo máx. (bar)	10	10
Caudal nominal (l/h)	50	50
Material de la caja	Fibra de vidrio, con esquinas de plástico y chapa de acero tratada con aluminio y zinc	Fibra de vidrio, con esquinas de plástico y chapa de acero tratada con aluminio y zinc
Aislamiento	Lana mineral, de 55 mm. de espesor	Lana mineral, de 55 mm. de espesor
Absorbedor	Selectivo	Selectivo
Recubrimiento absorbedor	PVD	PVD
Circuito hidráulico	Doble serpentín	Doble serpentín
Curva de rendimiento instantáneo según EN 12975-2 (basada en el área de apertura)		
Factor de eficiencia n0	0,811	0,811
Coef. pérdidas línea (W/m <sup>2</sup> ·K)	3,853	3,853
Coef. pérdidas secundaria (W/m <sup>2</sup> ·K <sup>2</sup> )	0,0148	0,0148

## Inter-Acumulador Valinox 2VTCE-135:



	2VTCE 100	2VTCE 135	2VTCE 150	2VTCE 200	2VTCE 250	2VTCE 300
Capacidad del depósito (l)	100	135	150	200	250	300
Presión máx. del depósito (Bar)	8	8	8	8	8	8
Tª máxima del depósito (°C)	90	90	90	90	90	90
Superficie de Intercambio Serpentin Primario (m²)	0,38	0,48	0,48	0,64	0,96	1,32
Volumen Serpentin Primario (l)	1,89	2,71	2,71	3,92	5,42	7,85
Superficie de Intercambio Serpentin Auxiliar (m²)	0,38	0,38	0,48	0,48	0,64	0,96
Volumen Serpentin Auxiliar (l)	1,89	1,89	2,71	2,71	3,92	5,42
Tª máx. Serpentes (°C)	120	120	120	120	120	120
Presión máx. de trabajo de los Serpentes (Bar)	10	10	10	10	10	10

CÓDIGO	MODELO	CAPACIDAD (LITROS)	Ø exterior (mm)	H (mm)	hB (mm)	hC (mm)	hD (mm)	hE (mm)	hF (mm)	hG (mm)	hL (mm)	hM (mm)	Peso vacío (KG)
0071102	2VTCE ECO	100	420	960	670	480	180	180	-	420	540	780	53
0071103	2VTCE ECO	135	420	1200	1200	595	180	180	350	530	660	1010	58
0071104	2VTCE ECO	150	520	905	620	450	180	180	-	396	510	730	65
0071105	2VTCE ECO	200	520	1205	925	600	180	180	355	535	670	1020	70
0071106	VTCE ECO	250	520	1455	1080	730	200	200	425	650	810	1260	77
0071107	2VTCE ECO	300	520	1700	1330	855	160	160	500	800	910	1510	86

## Grupo de Bombeo Junkers AGS5:



Tipo de grupo	Una línea		Dos Líneas			
Modelo	AGS 5 E	AGS 10 E	AGS 5 AGS 5/TDS 100	AGS 10	AGS 20	AGS 50
Número de captadores	1-5	6-10	1-5	6-10	11-20	21-50
Altura manométrica de la bomba	4 m	7 m	4 m	7 m	8 m	12 m
Diámetro de conexión	15 mm	22 mm	15 mm	22 mm	28 mm	28 mm
Válvula de seguridad	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar
Manómetro	X	X	X	X	X	X
Válvula de corte (Ida/retorno)	-/X	-/X	X/X	X/X	X/X	X/X
Termómetro (Ida/retorno)	-/X	-/X	X/X	X/X	X/X	X/X
Antirretorno (Ida/retorno)	-/X	-/X	X/X	X/X	X/X	X/X
Caudalímetro	X	X	X	X	X	X
Eliminador de aire	-	-	X	X	X	X
Conexión para bomba de llenado	X	X	X	X	X	X
Conexión para vaso de expansión	X	X	X	X	X	X
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) mm	370 x 145 x 200	370 x 145 x 200	370 x 290 x 225	370 x 290 x 225	370 x 290 x 225	370 x 290 x 225

## Sistema de regulación y control TDS100



- 3 entradas para sondas de temperatura NTC
- 1 salida por triac, velocidad variable
- Display LCD iluminado y animado
- Antihielo electrónico
- Regulación de velocidad en bomba
- Dimensiones: 190 x 170 x 50 mm
- Montaje sobre pared
- Incluye dos sondas de temperatura NTC



Nombre de Producto	RTB 10	RTB 10 Vac*	RTB 16	RTB 16 Vac*	RTB 30	RTB 30 Vac*	RTB 50	RTB 50 Vac*
Conexión de LAN	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Monitoreo StokerCloud	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Aplicación para el Móvil	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Actualización vía Internet	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Compensación del Tiempo	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Sensor de la temp. del Humo	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Función de control de la Bomba	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Función de Tiempo	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Notificación por correo electrónico en caso de alarma	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Notificación por SMS en caso de alarma	*	*	*	*	*	*	*	*
Prioridad de Agua Caliente	*	*	*	*	*	*	*	*
Sensor del Flujo de Agua	*	*	*	*	*	*	*	*
Sensor de la Temp. del Retorno	*	*	*	*	*	*	*	*
Sensor de la Temp. Exterior	*	*	*	*	*	*	*	*
Sensor de Distancia para la Tolva	*	*	*	*	*	*	*	*
Sistema de Transporte de Aspiración	*	Std	*	Std	*	Std	*	Std
Control de Oxígeno	*	*	*	*	*	*	*	*
Limpiador de Compresor de la Caldera	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Limpiador de Compresor del Quemador	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Compresor de poco ruido	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Extracción de Ceniza	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Compresión de Ceniza	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
Perno que gira para el Quemador	*	*	*	*	*	*	*	*

## La RTB se distingue por:

Pre-cableado y montado desde la fábrica (Ready To Burn)

Gestión de cables incorporada

Extracción de Ceniza

Cenicero auto-compresión

Cenicero de 31-38 Litros

Limpiador de Compresor de la Caldera

Limpiador de Compresor del Quemador

El Flujo del Humo Optimizado

Posibilidad de funcionamiento a baja temperatura (hasta 40 grados)

La pérdida de calor mínima de la caldera

Sellado de caucho EPDM en la caldera (caldera más estrecha)

→ Menos costes de instalaciones.

→ Aspecto más agradable de la instalación.

→ Intervalos más largos entre la limpieza de la caldera.

→ Quema hasta 3 toneladas de pellets antes de vaciar el cenicero.

→ Fácil de manejar y eliminar

→ Limpieza de mantenimiento se reduce a una vez al año.

→ Intervalos más largos entre la limpieza del quemador.

→ Reduce el riesgo de condensación en la chimenea.

→ Reduce la pérdida de calor en la tubería.

→ Alta eficiencia.

→ Menor probabilidad de olores de humo debido a la falta de corriente de aire en una chimenea fría.

## Silo Geobox C-125



Geobox C	C 125	C 175	C 215	C 255	C 295	C 175/295	C 215/295
Volumen (m <sup>3</sup> )	2,6 - 1,7	5,2 - 3,1	7,5 - 4,5	11,0 - 7,3	14,1 - 9,6	8,3 - 5,7	10,2 - 6,6
Capacidad (t)	1,7 - 1,1	3,2 - 2,1	4,7 - 2,8	6,7 - 4,8	9,0 - 6,0	5,4 - 3,6	6,1 - 3,8
Altura (cm)	265 - 195	265 - 195	250 - 180	250 - 180	250 - 190	250 - 190	250 - 190
Dimensiones (cm)	120 x 120	170 x 170	210 x 210	250 x 250	290 - 290	170 x 290	210 x 290

## Tuberías suelo radiante Wirsbo



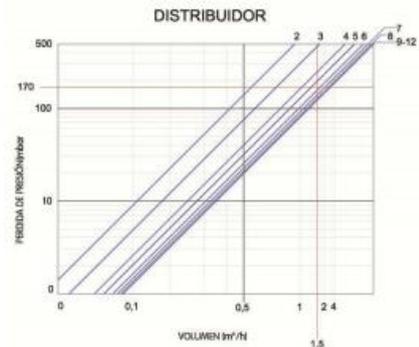
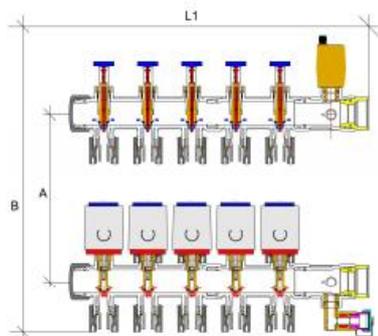
Características físicas	
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	951
Rugosidad (mm)	0,007
Características térmicas	
Temperatura máxima de servicio (°C)	95
Temperatura máxima puntual (°C)	110
Coefficiente de dilatación lineal (K <sup>-1</sup> )	1,5·10 <sup>-4</sup>
Calor específico a 23°C (KJ/kg·K)	2,3
Conductividad térmica (W/m·K)	0,35 – 0,38
Características mecánicas	
Resistencia a la tracción (N/mm <sup>2</sup> )	> 22
Alargamiento a la rotura (%)	>400
Módulo de elasticidad (20°C) (N/mm <sup>2</sup> )	>800

## Bomba Suelo radiante Wilo Stratos Pico



Datos técnicos	
Temperatura del líquido (°C)	2 – 110
Presión de funcionamiento (bar)	Máx. 10 bar
Potencia (W)	5 – 45
Velocidad	Variable y fija
Aplicaciones	Calefacción y ACS

# Colector distribuidor HKV

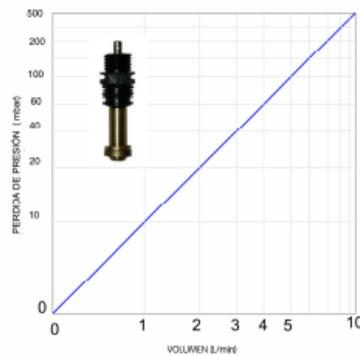


Nº vías (mm)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Longitud L1	195	245	295	345	395	445	495	545	595	645	695
Altura A	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Altura B	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315

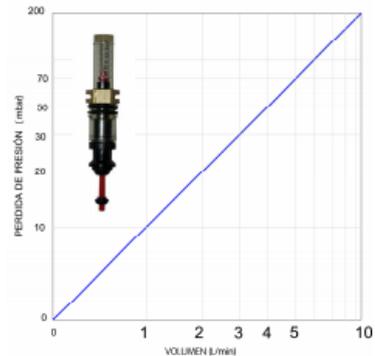
## DATOS TÉCNICOS DISTRIBUIDORES:

- Colectores: PPSU
- Caudalímetros: De 0,5 a 3,5 l/min
- Válvulas: Con eje inox.
- Adaptadores: Ø15 y16
- Conexiones: 1" H
- Soportes: Regulables

VÁLVULA



CAUDALÍMETRO





## 2. CERTIFICADO ENERGETICO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda Unifamiliar Castillo		
Dirección	Barrio San Pantaleón 29		
Municipio	Arnuelo	Código Postal	39193
Provincia	Cantabria	Comunidad Autónoma	Cantabria
Zona climática	C1	Año construcción	1977
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	6730715VP5163S0001AQ		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"><li>● Vivienda<ul style="list-style-type: none"><li>● Unifamiliar</li><li>○ Bloque<ul style="list-style-type: none"><li>○ Bloque completo</li><li>○ Vivienda individual</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Terciario<ul style="list-style-type: none"><li>○ Edificio completo</li><li>○ Local</li></ul></li></ul>
---	--

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jagoba Molina Aira	NIF	72404862B
Razón social	EHU	CIF	72404862B
Domicilio	C/ La Calzada nº9-4ªA		
Municipio	Barakaldo	Código Postal	48903
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail	jagobita_7@hotmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Grado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE <sup>3</sup> X v1.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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: 05/02/2018

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 Órgano 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

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	81.164
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	128.15	0.87	Conocido
Muro de fachada Norte	Fachada	26.88	1.00	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	23.69	1.00	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	25.14	1.00	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	23.52	1.00	Conocido
Suelo	Partición Interior	81.164	0.93	Conocido

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1 Norte	Hueco	0.96	5.70	1.00	Conocido	Conocido
V2 Norte	Hueco	1.8	5.70	1.00	Conocido	Conocido
V2 Este	Hueco	1.8	5.70	1.00	Conocido	Conocido
V3 Este	Hueco	2.72	5.70	1.00	Conocido	Conocido
V1 Oeste	Hueco	0.96	5.70	1.00	Conocido	Conocido
V2 Oeste	Hueco	1.8	5.70	1.00	Conocido	Conocido
V1 Sur	Hueco	0.96	5.70	1.00	Conocido	Conocido
V2 Sur	Hueco	1.8	5.70	1.00	Conocido	Conocido

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	27	63.50	Gasóleo-C	Estimado

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	27	63.50	Gasóleo-C	Estimado

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Unifamiliar
----------------	----	-----	-------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
<p>&lt; 9.1 <b>A</b></p> <p>9.1-14.7 <b>B</b></p> <p>14.7-22.8 <b>C</b></p> <p>22.8-35.1 <b>D</b></p> <p>35.1-62.0 <b>E</b></p> <p>62.0-78.1 <b>F</b></p> <p>≥ 78.1 <b>G</b></p>	<p style="text-align: center; color: red;"><b>93.18 G</b></p>	CALEFACCIÓN		ACS			
				G			
				<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]		
				89.69	2.55		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
				-	-		
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]		<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]			
93.18		0.94		-			

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

### 2. 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.

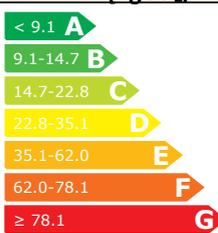
DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
<p>&lt; 22.9 <b>A</b></p> <p>22.9-37.1 <b>B</b></p> <p>37.1-57.6 <b>C</b></p> <p>57.6-88.5 <b>D</b></p> <p>88.5-132.0 <b>E</b></p> <p>132.0-154.4 <b>F</b></p> <p>≥ 154.4 <b>G</b></p>	<p style="text-align: center; color: red;"><b>198.44 G</b></p>	No calificable			
		<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]		<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	
		198.443		2.465	

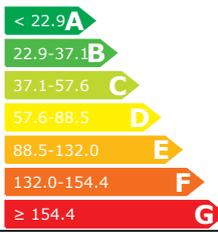
### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
<p>&lt; 40.5 <b>A</b></p> <p>40.5-65.6 <b>B</b></p> <p>65.6-101.7 <b>C</b></p> <p>101.7-156.4 <b>D</b></p> <p>156.4-279.8 <b>E</b></p> <p>279.8-335.8 <b>F</b></p> <p>≥ 335.8 <b>G</b></p>	<p style="text-align: center; color: red;"><b>350.87 G</b></p>	CALEFACCIÓN		ACS			
				G			
				<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]		
				337.51	9.58		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
				-	-		
<i>Consumo global de energía primaria</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]		<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]			
350.87		3.78		-			

## ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	
	<b>93.46 G</b>
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	
93.46	

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m <sup>2</sup> año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m <sup>2</sup> año]
	No calificable
<i>Demanda global de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>
198.44	2.46

### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	198.44	G	2.46	-						
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)		- (-%)							
Energía primaria [kWh/m <sup>2</sup> año]	337.51	G	3.78	-	10.66	A	-	-	351.95	G
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)		0.0 (0.0%)		-1.1 (-11.2%)		- (-%)		-1.1 (-0.3%)	
Emisiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	89.69	G	0.94	-	2.83	A	-	-	93.46	G
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)		- (-%)		-0.3 (-11.2%)		- (-%)		-0.3 (-0.3%)	

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
<p><b>Conjunto de medidas de mejora: Energía solar térmica</b></p> <p>Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de las instalaciones</li> </ul>

EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	
< 9.1 <b>A</b>	<b>0.94 A</b>
9.1-14.7 <b>B</b>	
14.7-22.8 <b>C</b>	
22.8-35.1 <b>D</b>	
35.1-62.0 <b>E</b>	
62.0-78.1 <b>F</b>	
≥ 78.1 <b>G</b>	
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	
0.94	

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m <sup>2</sup> año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m <sup>2</sup> año]
< 22.9 <b>A</b> 22.9-37.1 <b>B</b> 37.1-57.6 <b>C</b> 57.6-88.5 <b>D</b> 88.5-132.0 <b>E</b> 132.0-154.4 <b>F</b> ≥ 154.4 <b>G</b>	<b>No calificable</b>
<b>198.44 G</b>	
<i>Demanda global de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>
198.44	2.46

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> año]	198.44	G	2.46	-						
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)		- (-%)							
Energía primaria [kWh/m <sup>2</sup> año]	297.96	F	3.78	-	9.41	A	-	-	311.15	F
Diferencia con situación inicial	39.5 (11.7%)		0.0 (0.0%)		0.2 (1.8%)		- (-%)		39.7 (11.3%)	
Emisiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	0.00	A	0.94	-	0.00	A	-	-	0.94	A
Diferencia con situación inicial	89.7 (100.0%)		- (-%)		2.5 (100.0%)		- (-%)		92.2 (99.0%)	

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
<p><b>Conjunto de medidas de mejora: Caldera de biomasa</b></p> <p>Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de las instalaciones</li> </ul>

## **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.

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------



Este proyecto está autorizado por:

Jagoba Molina Aira

Enero 2018