

Project Documentation

Building rehabilitation of 10 homes in (Teruel), Spain



1 Abstract of EnerPhit



Main facade

1.1 Data of building

Year of construction	2020	Space heating	19 kWh/(m ² a)
U-value external wall	0.143 W/(m ² K)		
U-value basement ceiling	0.251 W/(m ² K)	Space cooling	4 kWh/(m ² a)
U-value roof	0.138 W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER)	65 kWh/(m ² a)
U-value window	0,80-1.17 W/(m ² K)	Generation of renewable energy	138 kWh/(m ² a)
Heat recovery	84 %	Non-renewable Primary Energy (PE)	54 kWh/(m ² a)
		Pressure test n ₅₀	0.68 h-1
Special features			

1.2 Breve descripción del proyecto

Rehabilitación De 10 Viviendas En Teruel (España)

Durante el año 2016 surge la iniciativa del Gobierno de Aragón de aumentar la bolsa de inmuebles destinados a alquiler social existentes en la Comunidad Autónoma mediante la rehabilitación de una serie de edificios de su propiedad que han ido quedando vacíos y han perdido las condiciones mínimas de habitabilidad. Desde la Administración, se descarta una simple "limpieza de cara", decidiendo apostar por una calidad constructiva no vista anteriormente en este tipo de edificaciones en Aragón, buscando referencias en los edificios de consumo casi nulo y, de manera particular, en el estándar Passivhaus.

Se trata de un edificio en la segunda mitad del siglo XX. Aparecen dos viviendas por planta, a ambos lados de un núcleo de escaleras de escasas dimensiones, sin ascensor y sin espacios comunes donde resolver los pasos y registros de instalaciones. Las estancias interiores son angostas y poco iluminadas, las instalaciones y acabados están obsoletos y no hay posibilidad de crear espacios accesibles.

Las obras se organizan en dos fases, la primera de ellas el año 2017 y la segunda prevista en Enero de 2020. Durante las primeras fases se realizan las actuaciones exteriores en envolvente (fachada, cubierta, forjado inferior y zonas e instalaciones comunes), y se termina una de las viviendas de la planta inferior en cada caso, dejando el resto de viviendas para la segunda fase.

La principal dificultad de una rehabilitación bajo el estándar Passivhaus es la existencia de situaciones y elementos sobre los que no se puede actuar sin poner en riesgo la viabilidad de la intervención. Son, por ejemplo, la orientación de las fachadas, las sombras existentes, la imposibilidad de conocimiento de la composición exacta de los paramentos, la dificultad de actuación en determinados puntos, los puentes térmicos no eliminables, o

la necesidad de contar con elementos inaccesibles para la continuidad de la línea de hermeticidad.

Esta intervención deja claro que el estándar Passivhaus es generalizable y que puede dar respuesta a las necesidades actuales de confort en las viviendas y ahorro energético, adaptándose a cualquier realidad constructiva en el caso de una rehabilitación Enerphit.

1.2 Brief Description of the project

Building rehabilitation of 10 homes in (Teruel), Spain

During 2016 the initiative of the Government of Aragon arises to increase the stock of properties for social rental existing in the Autonomous Community through the rehabilitation of a series of buildings of its property that have been left empty and have lost the minimum conditions of habitability. From the Administration, a simple "face cleaning" is discarded, deciding to bet on a constructive quality not previously seen in this type of buildings in Aragon, looking for references in buildings with almost zero consumption and, in particular, in the Passivhaus standard.

It is a building in the second half of the 20th century. There are two houses per floor, on both sides of a nucleus of stairs of limited dimensions, without elevator and without common spaces where to solve the steps and registers of facilities. The interior rooms are narrow and poorly lit, the facilities and finishes are outdated and there is no possibility of creating accessible spaces.

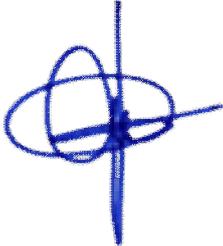
The works are organized in two phases, the first of them in 2017 and the second scheduled for January 2020. During the first phases, the exterior actions are carried out in the envelope (facade, roof, lower floor and common areas and facilities), and one of the houses on the lower floor is finished in each case, leaving the rest of the houses for the second phase.

The main difficulty of a rehabilitation under the Passivhaus standard is the existence of situations and elements that cannot be acted upon without putting the viability of the intervention at risk. They are, for example, the orientation of the facades, the existing shadows, the impossibility of knowing the exact composition of the walls, the difficulty of action at certain points, the non-removable thermal bridges, or the need to have inaccessible elements to the continuity of the tightness line.

This intervention makes it clear that the Passivhaus standard is generalizable and that it can respond to the current needs of comfort in homes and energy saving, adapting to any constructive reality in the case of an Enerphit rehabilitation



1.3 Responsible project participants

Architect/ Entwurfsverfasser	THE MOLINO PROYECTOS, S.L. http://www.themolino.com/		
Implementation planning/ Ausführungsplanung	CONSTRUCCIONES LAM, S.L. http://construccionesslam.es/		
Building systems/ Haustechnik			
Structural engineering/ Baustatik			
Building physics/ Bauphysik	Luis Miguel Soler / Laura Gonzalo www.casa-pasiva.es		
Passive House project planning/ Passivhaus-Projektierung	Luis Miguel Soler / Laura Gonzalo www.casa-pasiva.es		
Construction management/ Bauleitung			
Certifying body/ Zertifizierungsstelle	VAND ARQUITECTURA		
Certification ID/ Zertifizierungs ID		Project-ID (www.passivehouse-database.org)	6478
Author of project documentation / Verfasser der Gebäude-Dokumentation	Luis Miguel Soler Carbo www.casa-pasiva.es		
Date, Signature/ Datum, Unterschrift	09/11/2020		

2 Pictures of the project

2.1 Exterior photographs



North east facade (Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)



North east facade (Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)



South west façade (Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)



Main access (Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)



Access to housing via accessible ramp (Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)

2.2 Photographs of the inside



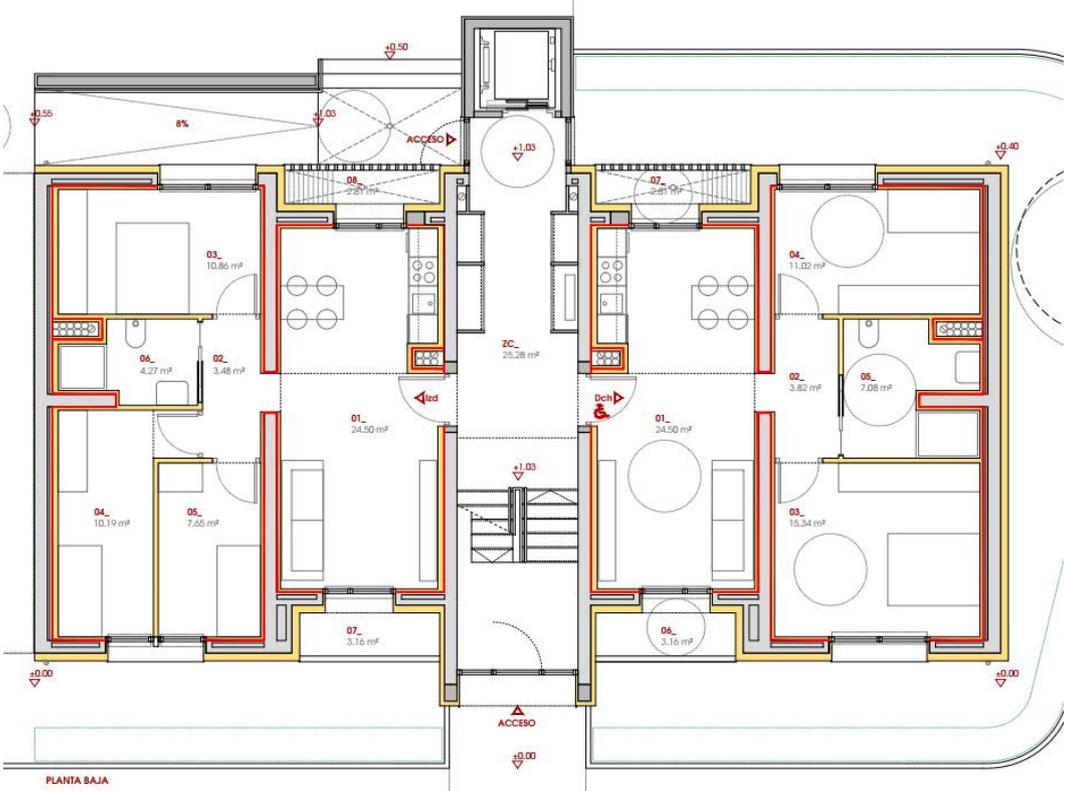
Living Room (Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)



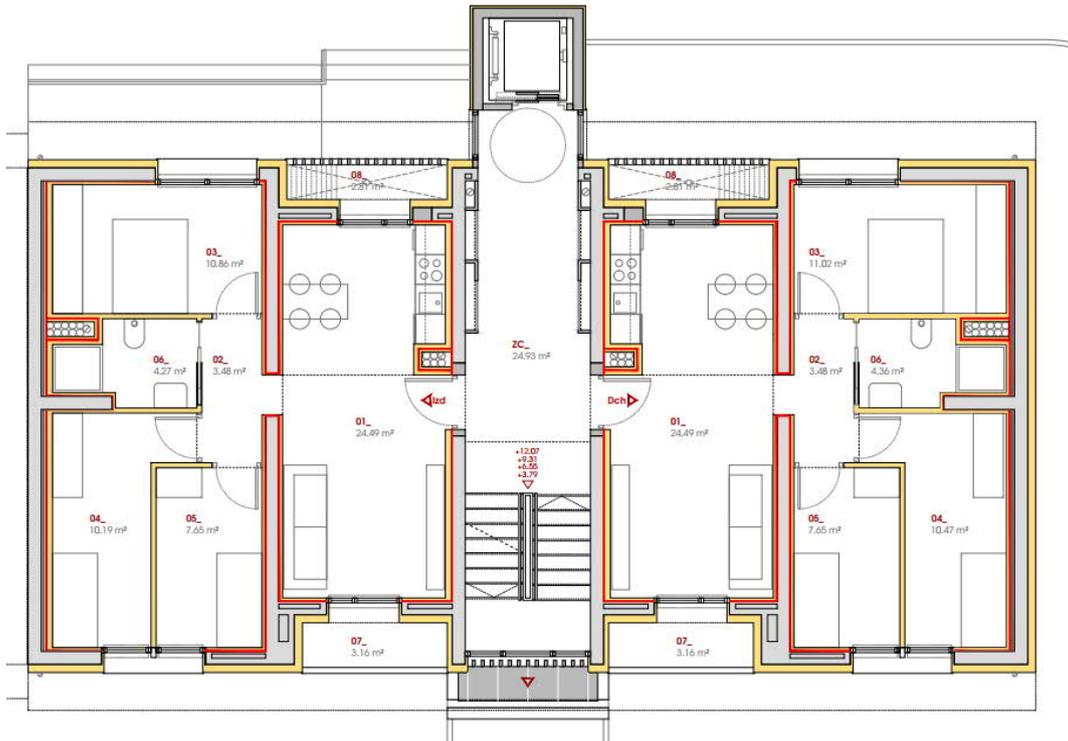
Stair landing area (Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)

3 Plans

Thermal envelope (Colored in yellow) and Hermeticity line (Red Line) are shown in the following plans:



Low level (Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)



TYPE PLANT (Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)

4 Sections

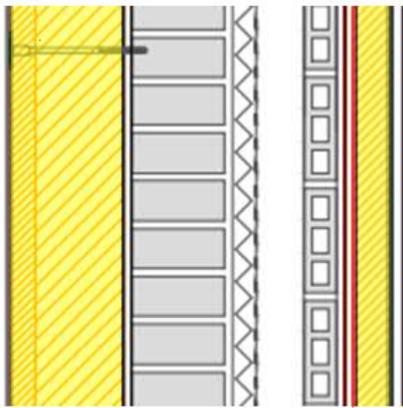


SECCIÓN S-1

(Source: THE MOLINO PROYECTOS, S.L.)

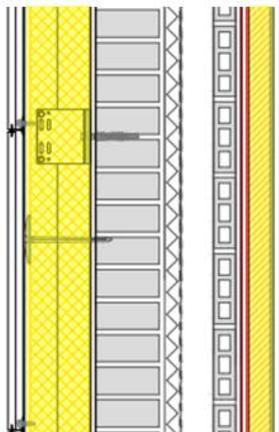
5 Technical details of the construction

5.1 ETICS external wall



	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
01 - Pladur	0,250	10
02 - Lana de roca int.	0,036	50
03 - Enlucido de yeso	0,570	15
Composicion fachada existente (th4+3 cm mW+ca 6+ladrillo)	0,181	240
07 - Mortero	1,300	10
08 - Lana de roca sate	0,035	140
07 - Mortero	1,300	10

5.2 External wall low level

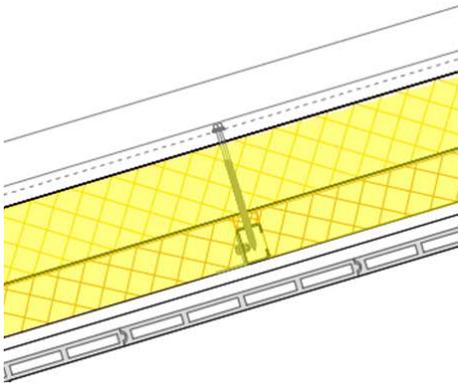


	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
12 - Chapa de acero	50,000	1
13 - Aislamiento panel sandwich	0,023	120
12 - Chapa de acero	50,000	1
17 - Xps	0,034	20
17 - Xps	0,034	60
07 - Mortero	1,300	20
14 - Tablero cerámico	0,290	60

Red line = airtight layer

Yellow line = thermal envelope

5.3 Sloping roof



	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
12 - Chapa de acero	50,000	1
13 - Aislamiento panel sandwich	0,023	120
12 - Chapa de acero	50,000	1
17 - Xps	0,034	20
17 - Xps	0,034	60
07 - Mortero	1,300	20
14 - Tablero cerámico	0,290	60

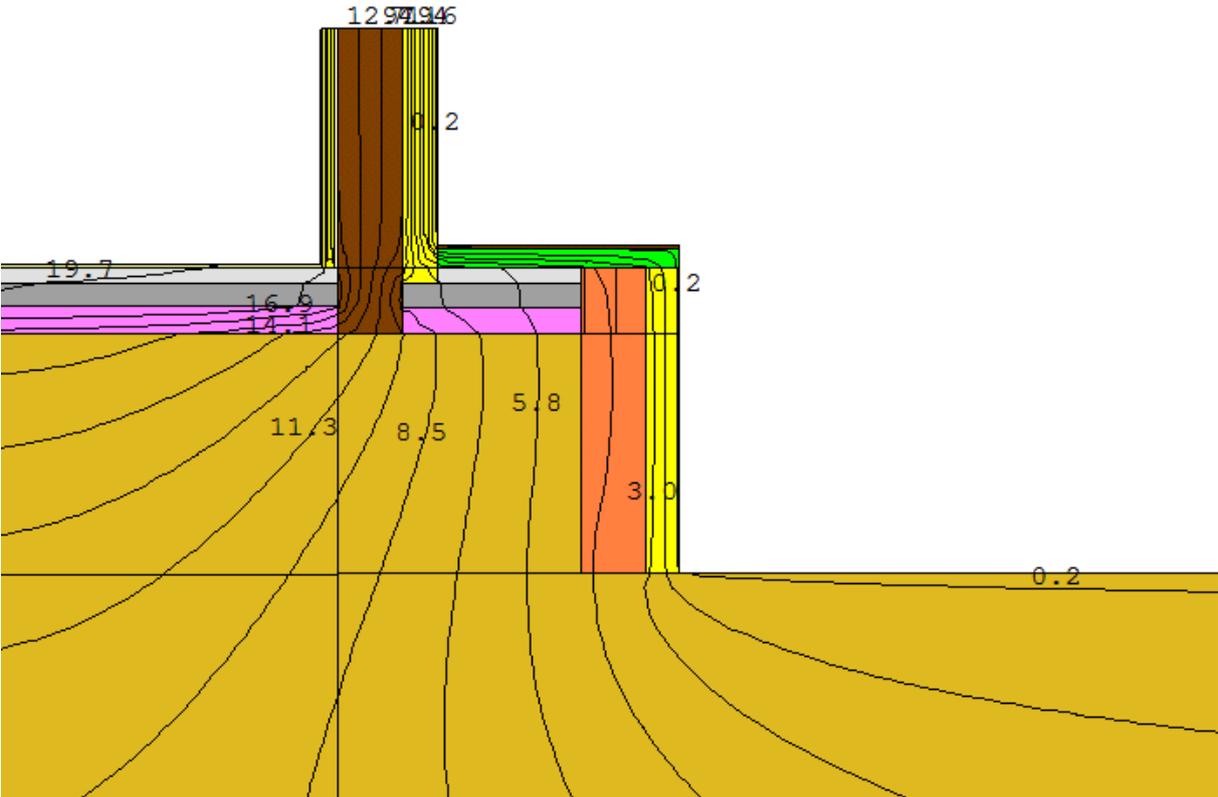
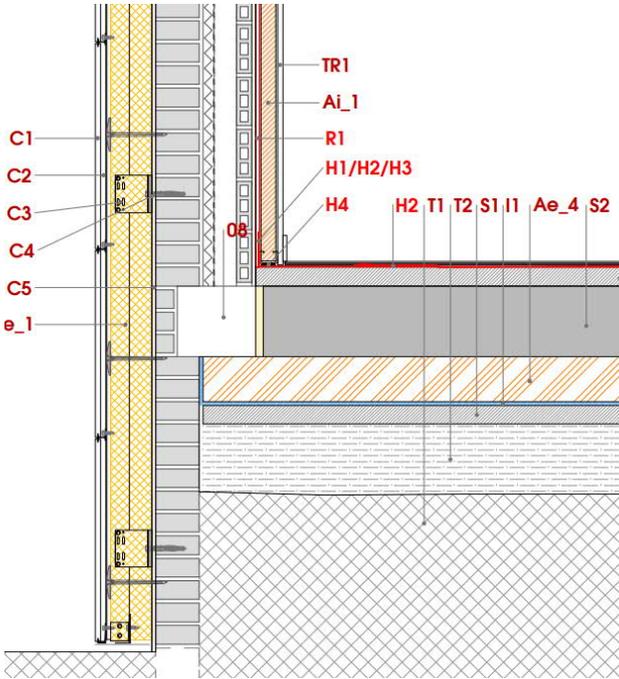
5.4 Basement floor



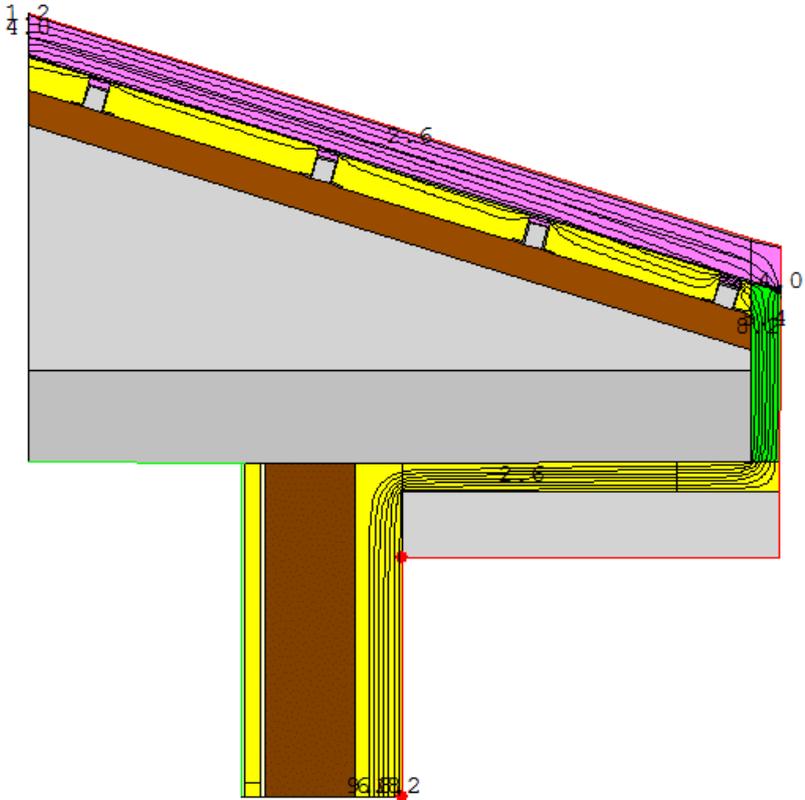
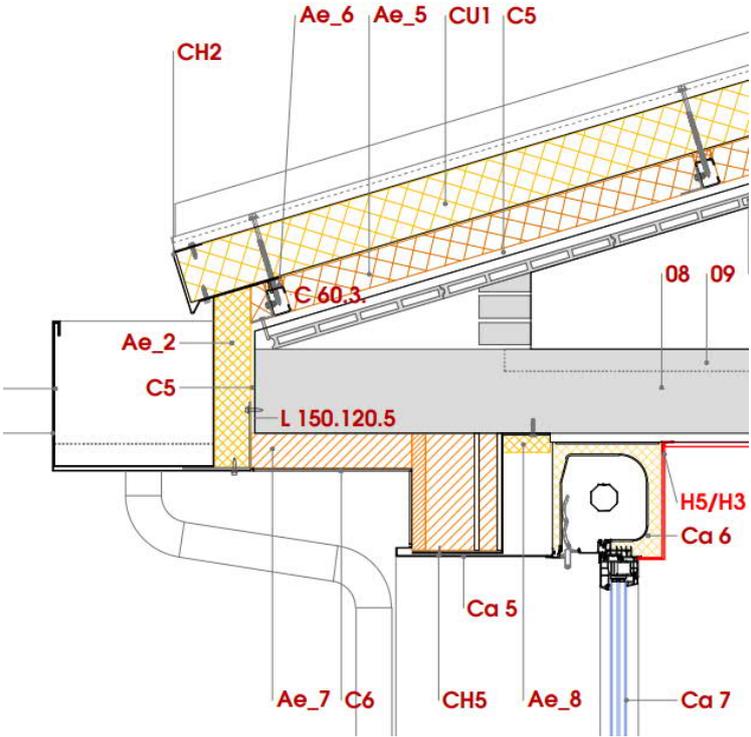
	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
18 - Pavimento flotante	0,130	10
19 - Lámina antiimpacto	0,041	3
10 - Solado	2,300	20
07 - Mortero	1,300	60
15 - Hormigón	2,300	190
17 - Xps	0,034	120

6 Connection details

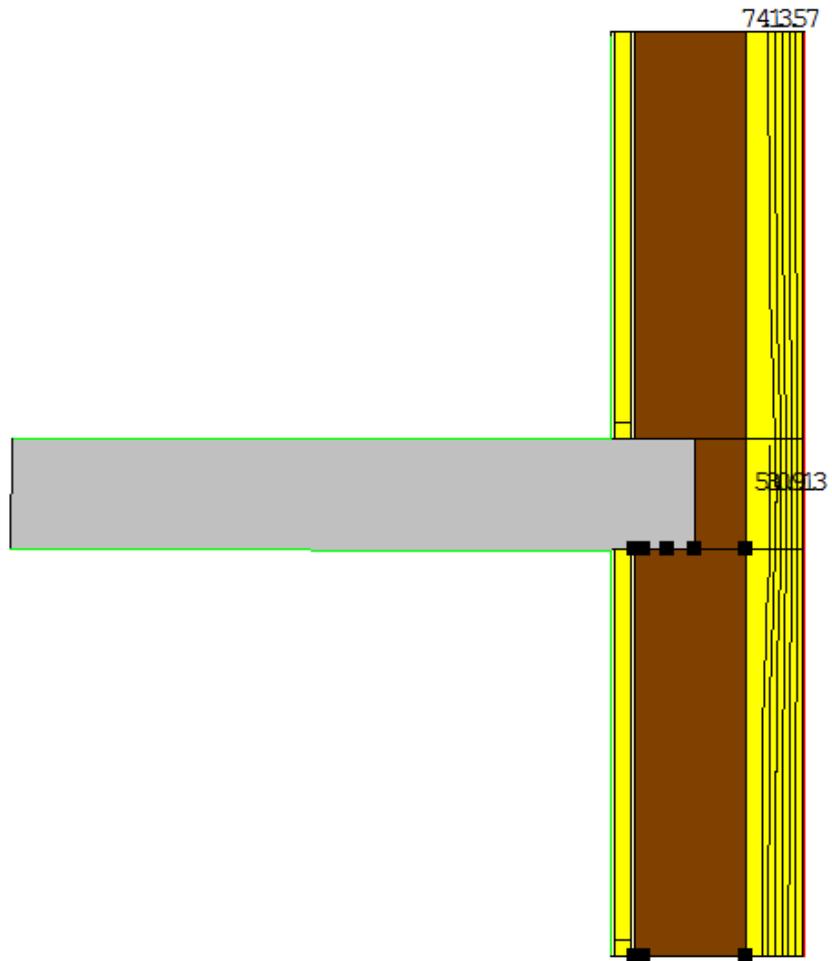
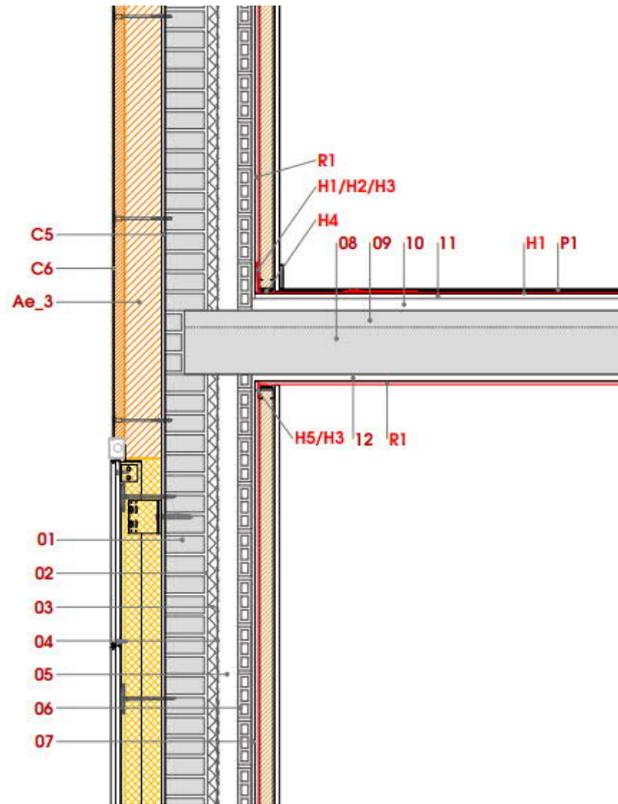
6.1 Exterior wall with Basement floor



6.2 External wall- roof



6.3 External wall- plant



7 Windows

7.1 Window Frame

Certificado coef. UT sistema AFINO MD según EN-ISO 10077-2

Nachweis Prueba

Messung / Berechnung des
Wärmedurchgangskoeffizienten **Coef. de transmisión térmica**

Gutachtliche Stellungnahme **Informe N°**

Nr. **12-003106-PR02**
(GAS-K20-06-de-01)



Auftraggeber	Fabricante	WERU GmbH Zumhofer Straße 25 73635 Rudersberg Deutschland
Produkt	Producto	Combinación de perfil: Marco y hoja Kunststoff-Rahmenprofil (Flügelrahmen-Blend- rahmen) in verschiedenen Ausführungsvarianten
	Bezeichnung	System: Afino MD Sistema: AFINO
	Leistungsrelevante Produktdetails	Material Polyvinylchlorid (PVC-U) hart; Aussteifung; Material Stahl verzinkt; Ansichtsbreite B in mm 115 / 117,5;
	Detalles relevantes del producto	Flügelrahmen; Artikel-Nummer YLP07605; Breite in mm 77; Dicke in mm 86; Blendrahmen; Artikel-Nummer YP07247; Breite in mm 72; Dicke in mm 86; Ersatzpaneel; Dicke in mm 36; Einstand in mm 17 / 19,5
	Besonderheiten	Dichtlippe im Glasfalz

Grundlagen *)

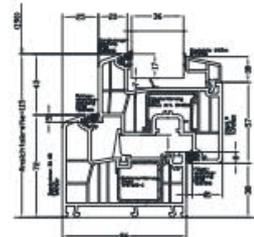
EN ISO 10077-2:2012-02
EN 12412-2:2003-07

ift Prüfberichte:
12-002311-PR03
(PB-K20-06-de-01)
12-001268-PR05
(PB-K20-06-de-01)
12-001268-PR06
(PB-K20-06-de-01)
13-001401-PR02
(PB-K20-06-de-01)

*) und entsprechende nationale Fassungen
(z.B. DIN EN)

Darstellung Representación

Probekörper PK01:



weitere Probekörper s. Anlage

Verwendungshinweise

Die gutachtliche Stellungnahme dient zum Nachweis des Wärmedurchgangskoeffizienten U_f für Rahmenprofile.

Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Probekörper.

Diese Prüfung ermöglicht keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmende Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das "Merkblatt zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen". Das Dokument darf nur vollständig veröffentlicht werden.

Ergebnis

Nachweis des Wärmedurchgangskoeffizienten durch gutachtliche
Stellungnahme **Coeficiente de transmisión térmica**



$$U_f = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Die Varianten des Rahmenprofilsystems, für die der ermittelte Wärmedurchgangskoeffizient angewendet werden kann, sind in Abschnitt 3.2 und in der Anlage 1 dieses Prüfberichts beschrieben und dargestellt.

ift Rosenheim

14. Juni 2013

Ronald Huber *Wassermann S.*

7.2 Glass 20



Ficha técnica de vidrio

Producto:	WeruSupraTherm Secur ai
Composición del vidrio:	6: 18 4 18 :6
Lámina exterior:	iplus top 1.1 vidrio laminado de seguridad 33.1 Clearlite
Cámara:	18 mm
Gas:	Argon; Relleno: 90%
Lámina 2:	Planibel Clearlite 4 mm
Cámara:	18 mm
Gas:	Argon; Relleno: 90%
Lámina interior:	iplus top 1.1 vidrio laminado de seguridad 33.1 Clearlite

Factores de luz radiante, factor solar – valores declarados (según DIN EN 410):

Transmitancia de luz	:	73%
Reflectancia de luz		
• exterior	:	15%
• interior	:	15%
Transmitancia UV	:	0%
Indice de reproducción cromática general		
• en transmitancia	:	96
• reflectancia en el exterior	:	95
Transmitancia solar directa	:	42%
Reflectancia solar directa	:	28%
Absortancia solar directa		
• lámina exterior	:	22%
• lámina 2	:	3%
• lámina interior	:	5%
Factor Solar	:	49%

Coefficiente de transmitancia térmica (según DIN EN 673):

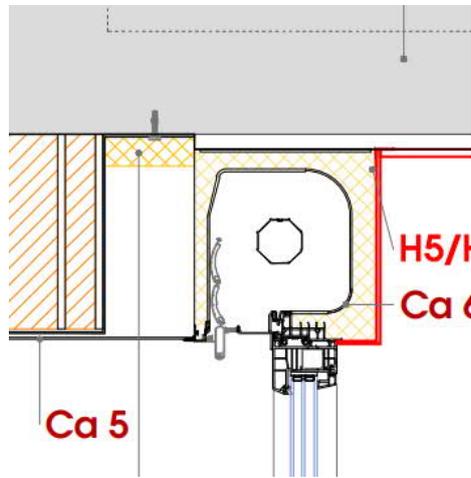
U _g -declarada	:	0,5 W/m ² K
---------------------------	---	------------------------

7.3 Shadow elements

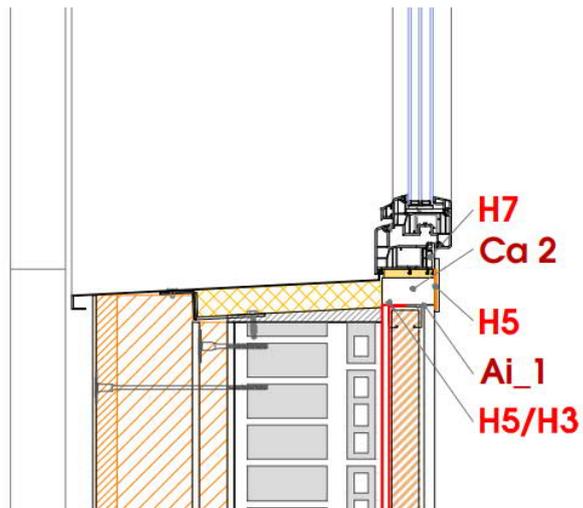
External blinds were incorporated to provide solar protection during the summer months.

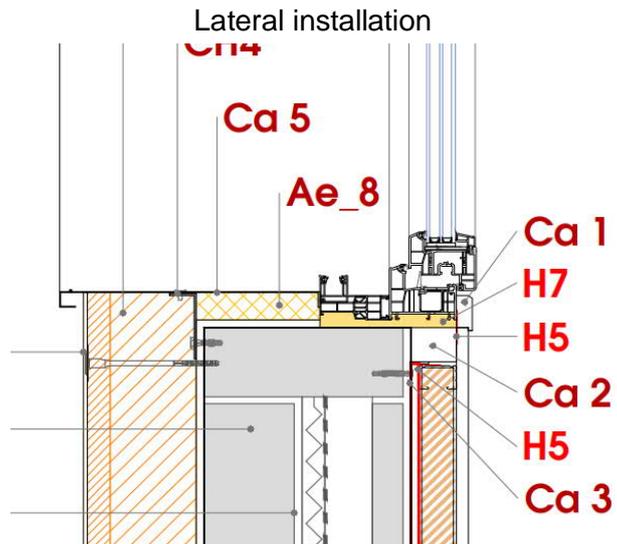
7.4 Window installation detail

Top installation



Bottom installation





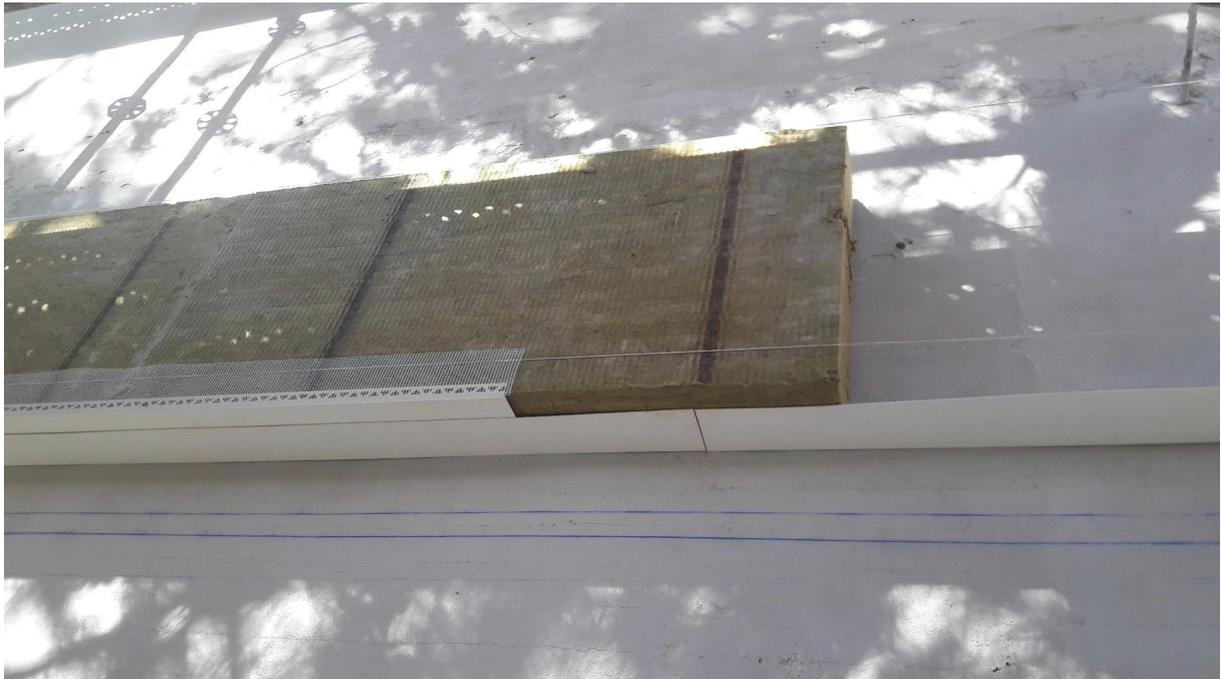
8 Construction phase

8.1 Basement floor insulation





8.2 ETICS wall installation





8.3 External wall low level



8.4 Window installation

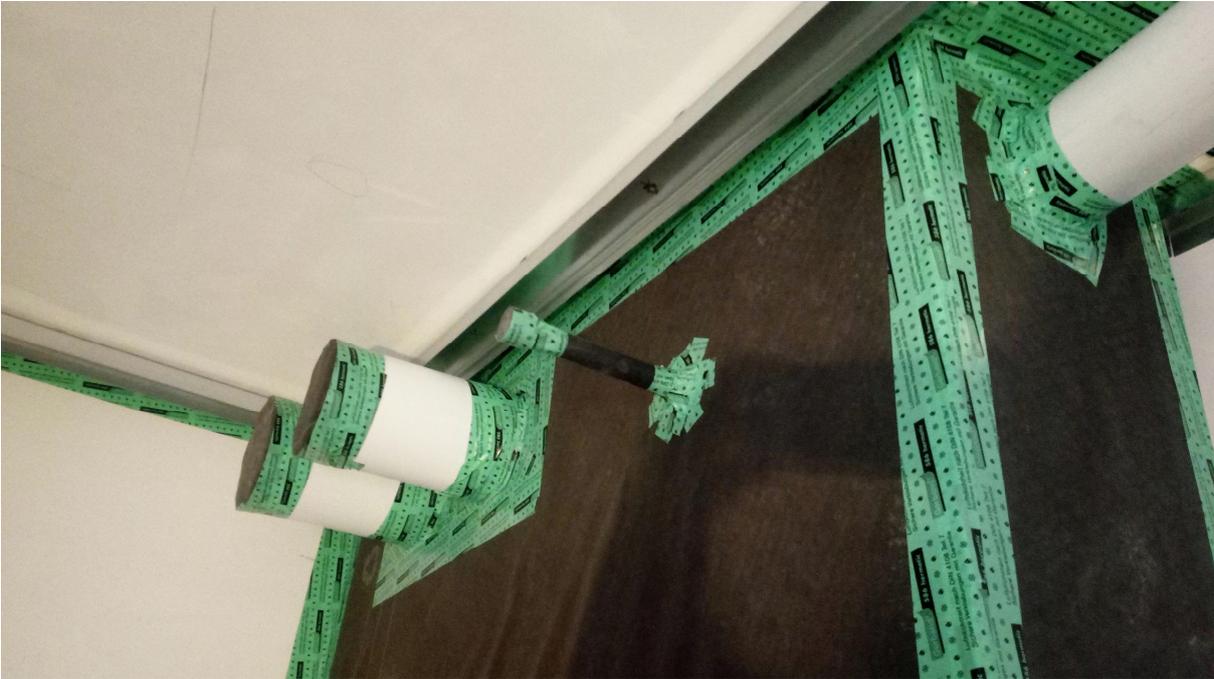


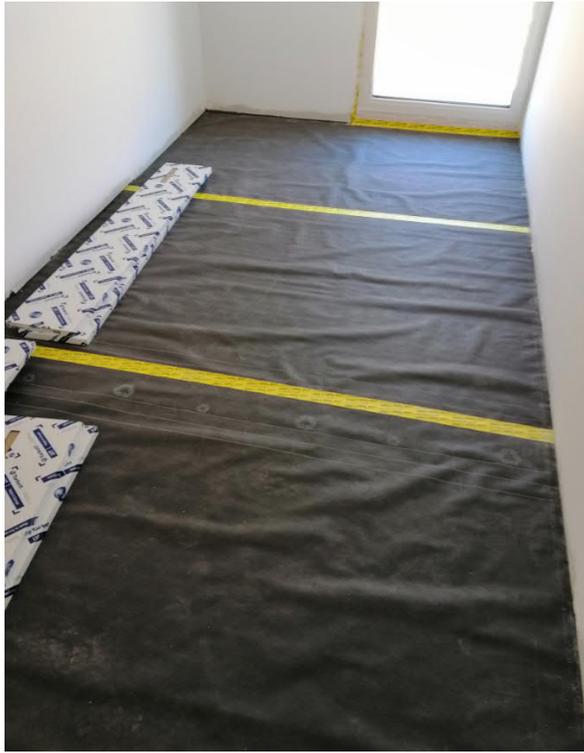


8.5 Roof



8.6 Airtightness



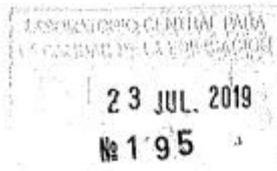


9 BlowerDoor test results



LABORATORIO PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN
Polígono Malpica c/ B, parcela 73 B. 50057 ZARAGOZA
Tfno. 976 574 443 / Fax. 976 574 400
labedificacion@aragon.es

Nº Ensayo: E-07619-Z Expte.11 Hoja nº 1 de 6



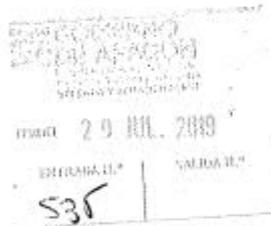
INFORME DE ENSAYO

Datos del peticionario

NOMBRE: SUBDIRECCION PROVINCIAL DE VIVIENDA DE TERUEL
DIRECCION: C/ SAN FRANCISCO, 1
POBLACION: TERUEL

Ensayo solicitado

Ensayo de Infiltraciones en vivienda del Parque de Maquinaria, en Carretera Alcañiz, 42, 4º derecha, en Teruel.



ARQUITECTO TÉCNICO:

Fdo.: Elena Peña Ruiz

Zaragoza, a 19 de julio de 2019.

LA DIRECTORA DEL LABORATORIO:

Fdo.: Miriam Tambó Santos

Los resultados recogidos en este informe sólo se refieren al material recibido en este Laboratorio o al elemento o instalación identificados en el lugar al que se hace referencia, sometido a ensayo por este Laboratorio en las fechas indicadas.

No está permitida la reproducción parcial de este documento sin la autorización del Gobierno de Aragón.

Este informe consta de 6 páginas, correlativamente numeradas y 5 páginas de anexo.

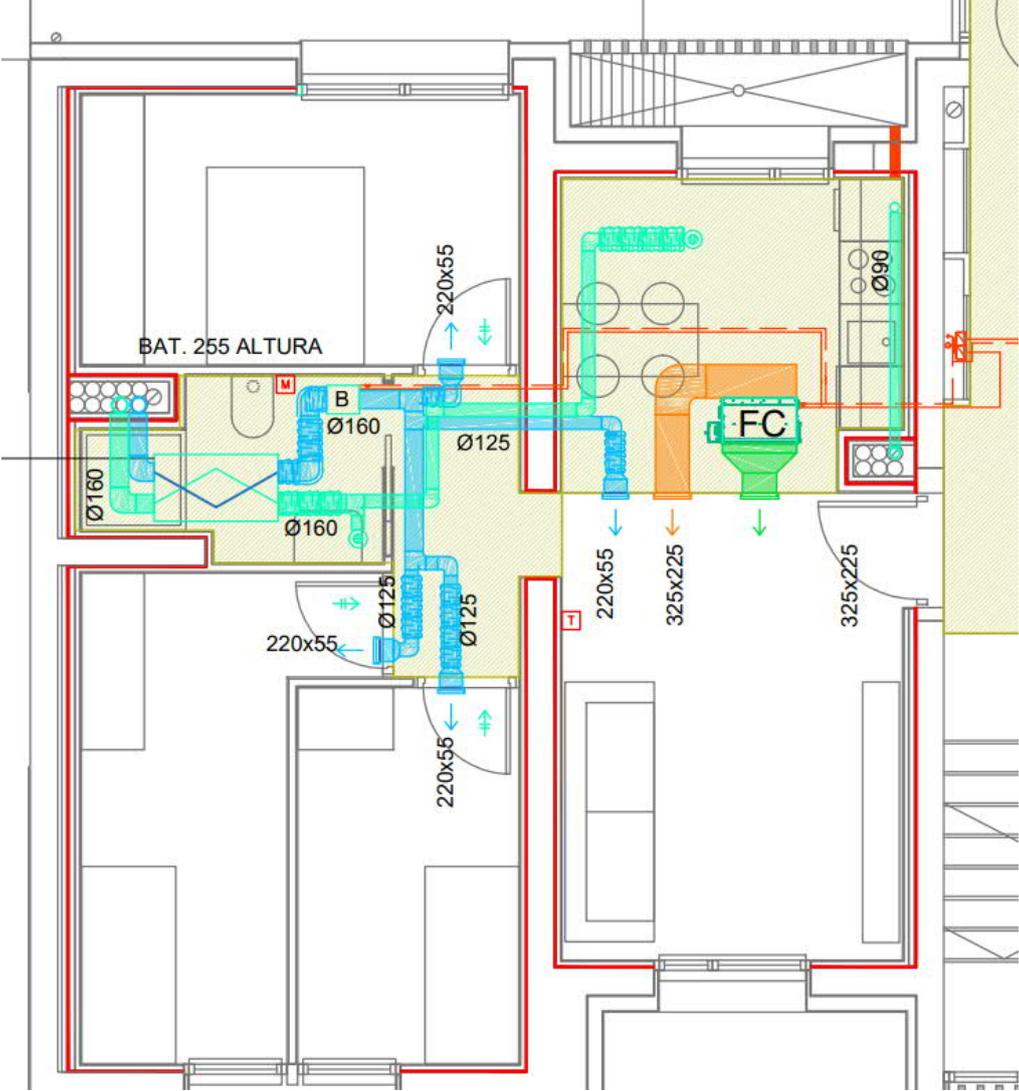


	SUPERFICIE	ALTURA		VOLUMEN	VOLUMEN CONSIDERADO	
		MEDIA				
PISO BAJO D	61,93 m2	2,37	147,01 m2	144,15	0,68	98,022
PISO BAJO I	61,25 m2	2,41	147,80 m2	142,58	0,26	37,0708
PISO 1° D	61,75 m2	2,38	146,98 m2	145,24	0,61	88,5964
PISO 1° I	61,25 m2	2,42	148,24 m2	144,16	0,85	122,536
PISO 2° D	61,75 m2	2,38	146,98 m2	144,82	0,73	105,7186
PISO 2° I	61,25 m2	2,42	148,24 m2	144,39	0,63	90,9657
PISO 3° D	61,75 m2	2,38	146,98 m2	143,47	0,7	100,429
PISO 3° I	61,25 m2	2,42	148,24 m2	144,16	0,6	86,496
PISO 4° D	61,75 m2	2,38	146,98 m2	142,51	0,93	132,5343
PISO 4° I	61,25 m2	2,42	148,24 m2	143,58	0,85	122,043
TOTAL				1439,06		984,4118

Mean value n50= 0,68

10 Ventilation

Ventilation is carried out individually by home and is located in the false ceiling of the bathrooms



10.1 Construction phase



CERTIFICATE

Certified Passive House Component

Component-ID 1155vs03 valid until 31st December 2018

Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Germany



Category: **Air handling unit with heat recovery**
Manufacturer: **Siber Zone, S.L.U.**
Spain
Product name: **SIBER DF SKY 2**

Specification: Airflow rate < 600 m³/h
Heat exchanger: Recuperative

This certificate was awarded based on the product meeting the following main criteria

Heat recovery rate $\eta_{HR} \geq 75\%$
Specific electric power $P_{el,spec} \leq 0.45 \text{ Wh/m}^3$
Leakage < 3%

Comfort Supply air temperature $\geq 16.5 \text{ }^\circ\text{C}$
at outdoor air temperature $-10 \text{ }^\circ\text{C}$

Airflow range

85–150 m³/h

Heat recovery rate

$\eta_{HR} = 84\%$

Specific electric power

$P_{el,spec} = 0.35 \text{ Wh/m}^3$

■ The sound power levels were determined by the testing in the lab of the manufacturer.

www.passivehouse.com





Ventilation unit

11 Heating/cooling and Domestic hot water

To provide both heating and cooling load, a fancoil has been installed in each homer. Besides, the air entering the mechanic ventilation unit is pre-cooled and pre-heating by a water battery

All the fan coils are fed by a centralized air-water heat pump on the roof, which supplies heat in winter and cold in summer, but also hot water.



fan coils



water battery

12 PHPP Results

EnerPHit Comprobación

	Edificio: Rehabilitación de edificio de 10 viviendas
	Calle: Carretera Alcañiz 42
CP / Ciudad: 44003 Teruel	Provincia/País: Teruel ES-España
Tipo de edificio: Residencial	Datos climáticos: ES0036a-Huesca
Zona climática: 4: Cálido-templado	Altitud de la localización: 919 m
Propietario / cliente: Suelo y Vivienda de Aragón SLU	Calle: Avenida Diagonal Plaza 30
CP / Ciudad: 50197 Zaragoza	Provincia/País: Zaragoza ES-España
Instalaciones: Ingeniería Torné	Calle: Paseo Alberto Casañal Shakery 3, local 2B
CP / Ciudad: 50014 Zaragoza	Provincia/País: Zaragoza ES-España
Certificación: Nuria Díaz Antón / Vand Arquitectura	Calle: C/ Villablanca 85
CP / Ciudad: 28032 Madrid	Provincia/País: Madrid ES-España
Arquitectura: TheMolino Proyectos SLP	Año construcción: 2017
Calle: C/Coso 33, 3ºB	Temp. interior invierno [°C]: 20,0
CP / Ciudad: 50003 Zaragoza	Temp. interior verano [°C]: 25,0
Provincia/País: Zaragoza ES-España	Ganancias internas de calor (GIC); caso calefacción [W/m²]: 2,9
Consultoría: Laura Gonzalo Calderón / Luis Miguel Soler	GIC caso refrigeración [W/m²]: 2,9
Calle: Plaza España 1, 3º 4º/ Camino Plano 10 urb britania 81 esc 2 bajo b	Capacidad específica [Wh/K por m² de SRE]: 140
CP / Ciudad: 50410 Cuarte de Huerva	Refrigeración mecánica: x
Provincia/País: Zaragoza ES-España	
Nr. de viviendas: 10	
Nr. de personas: 16,7	

Valores específicos referenciados a la superficie de referencia energética

		Superficie de referencia energética m²		Criterios alternativos		¿Cumplido? ²
Calefacción	Demanda de calefacción kWh/(m²a)	615,2	≤	20	-	Sí
	Carga de calefacción W/m²	13	≤	-	-	
Refrigeración	Demanda refrigera. & deshum. kWh/(m²a)	4	≤	15	15	Sí
	Carga de refrigeración W/m²	5	≤	-	11	
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C) %	-	≤	-	-	
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg) %	0	≤	10	-	Sí
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n ₅₀ 1/h	0,7	≤	1,0	-	Sí
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP kWh/(m²a)	138	≤	-	-	-
Energía Primaria Renovable (PER)	Demanda PER kWh/(m²a)	64	≤	65	65	Sí
	Generación de Energía Renovable kWh/(m²a)	0	≥	-	-	

EnerPHit (rehabilitación): Características del componente

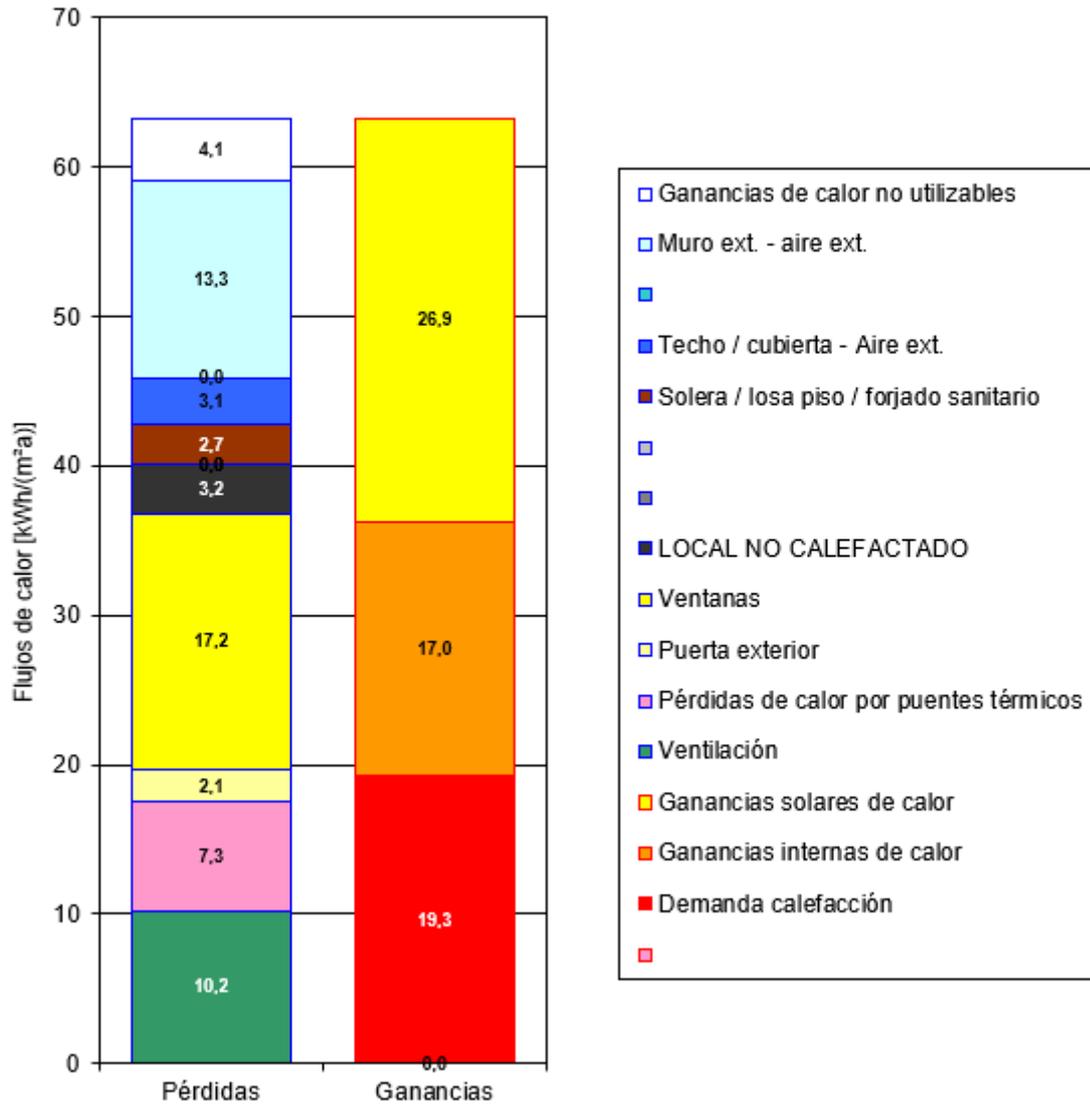
Envolvente térmica contacto aire exterior ¹ (Valor-U)	W/(m²K)	0,16	≤	-	-	-
Envolvente térmica contacto con el terreno ¹ (Valor-U)	W/(m²K)	0,25	≤	-	-	-
Muro con aisl. interior contacto aire exterior (Valor-U)	W/(m²K)	-	≤	-	-	-
Muro con aisl. interior contacto con el terreno (Valor-U)	W/(m²K)	-	≤	-	-	-
Cubierta plana (IRS)	-	-	≥	-	-	-
Superficie externa inclinada y vertical (IRS)	-	66	≥	-	-	-
Ventanas/Puertas de entrada (U _{v,p,instalada})	W/(m²K)	0,92	≤	-	-	-
Ventanas (U _{v,instalada})	W/(m²K)	-	≤	-	-	-
Ventanas (U _{v,instalada})	W/(m²K)	-	≤	-	-	-
Acristalamiento (valor-g)	-	0,50	≥	-	-	-
Acristalamiento/protección solar (carga solar máxima)	kWh/(m²a)	141	≤	-	-	-
Ventilación (Eficiencia efectiva recuperador de calor)	%	75	≥	-	-	-
Ventilación (eficiencia de recuperación de humedad)	%	0	≥	-	-	-

¹ Sin ventanas, puertas y paredes exteriores con aislamiento por el interior

² Celda vacía: Falta dato; '-': No requerimiento

13 Energy balance heating

Balance energético calefacción (método mensual)



14 Energy balance cooling

