

Project Documentation Gebäude-Dokumentation



1 Abstract / Resumen



Vivienda unifamiliar PASSIVHAUS HARO

Haro, La Rioja (España)

1.1 Data of building / Datos del edificio

Year of construction/ Baujahr	2022	Space heating / Heizwärmebedarf	22 kWh/(m²a)
U-value external wall/ U-Wert Außenwand	0.145 W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) / Erneuerbare Primärenergie (PER)	73 kWh/(m ² a)
U-value basement ceiling/ U-Wert Kellerdecke	0.117 W/(m ² K)	Generation of renewable energy / Erzeugung erneuerb. Energie	0 kWh/(m ² a)
U-value roof/ U-Wert Dach	0.115 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) / Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	105 kWh/(m ² a)
U-value window/ U-Wert Fenster	1.00 W/(m ² K)	Pressure test n ₅₀ / Drucktest n ₅₀	0.70
Heat recovery/ Wärmerückgewinnung	87 %		
Special features/ Besonderheiten			

1.2 Brief Description

Detached house La Rioja

The location of this detached house is Haro at an altitude of 473m.

The main objective of the owners/property was to build a low-consumption detached house following the Passivhaus standards, two floors, adapted to the owner's needs. The structure of the house is made of wood framework and laminate floor slab. The use of these techniques optimize the use of the house and offer the necessary isolation for a house with barely any consumption expense.

It is distributed in two floors: the upper and the ground floor. The area of the ground floor contains daytime spaces and two main bedrooms. In the upper floor we can find three bedrooms and a bathroom. A covered porch is created as a result of the plant design, facing south and accessible from the sitting room and kitchen.

1.2 Breve descripción

Vivienda unifamiliar La Rioja

Esta vivienda unifamiliar se ubica en la localidad de Haro, situada a 473 msnm.

La intención de la propiedad construir una vivienda unifamiliar de bajo consumo energético bajo el estándar Passivhaus, en dos plantas, adaptada a las necesidades de los propietarios. La vivienda se ha realizado con estructura de entramado de madera y forjados de madera laminada, con esta solución constructiva se optimiza el aprovechamiento de la vivienda con los aislamientos necesarios para una vivienda de consumo casi nulo.

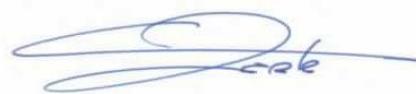
La vivienda se distribuye en dos plantas: planta baja y planta primera. En la planta baja se disponen los espacios de uso diurno y dos dormitorios principales. En planta primera se disponen tres dormitorios y un baño. Del diseño en planta de la vivienda se origina un porche cubierto orientado al sur con acceso desde la zona de salón-comedor y cocina.

La superficie de referencia energética según el estándar Passivhaus es 143 m².

Finalmente, la vivienda se ha certificado como PHI Edificio de baja demanda energética.

1.3 Responsible project participants / Verantwortliche Projektbeteiligte

Architect/ Entwurfsverfasser	Cristina Zárate Alonso- Javier Zárate Alonso ZARATE ARQUITECTOS S.L.P. http://www.zaratearquitectos.com
Implementation planning/ Ausführungsplanung	Cristina Zárate Alonso- Javier Zárate Alonso ZARATE ARQUITECTOS S.L.P.
Building systems/ Haustechnik	Cristina Zárate Alonso- Javier Zárate Alonso ZARATE ARQUITECTOS S.L.P.
Structural engineering/ Baustatik	INGEMADE.COM Jesús Menéndez
Building physics/ Bauphysik	Cristina Zárate Alonso- Javier Zárate Alonso ZARATE ARQUITECTOS S.L.P.
Passive House project planning/ Passivhaus-Projektierung	Cristina Zárate Alonso- Javier Zárate Alonso ZARATE ARQUITECTOS S.L.P.
Construction management/ Bauleitung	Cristina Zárate Alonso- Javier Zárate Alonso ZARATE ARQUITECTOS S.L.P.
Certifying body/ Zertifizierungsstelle	Passive House Institute Darmstadt www.passiv.de
Certification ID/ Zertifizierungs ID	ID-6752 (www.passivehouse-database.org)
Author of project documentation / Verfasser der Gebäude-Dokumentation	Cristina Zárate Alonso
Date, Signature/ Datum, Unterschrift	Miranda de Ebro, 4 de octubre de 2022



2 Fotografías



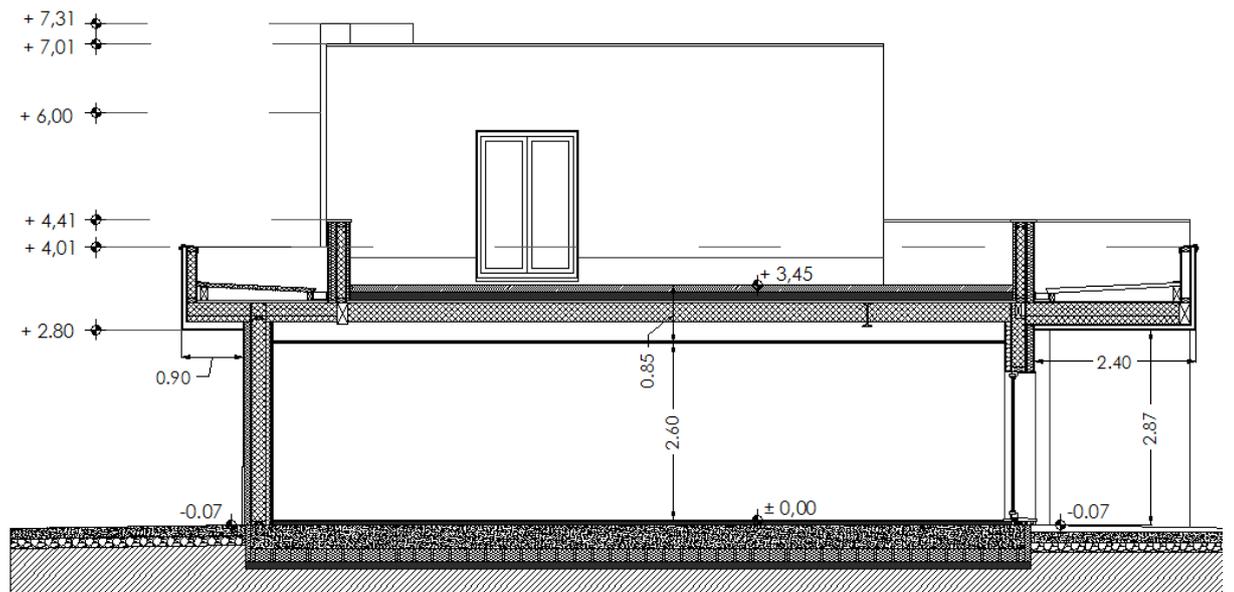
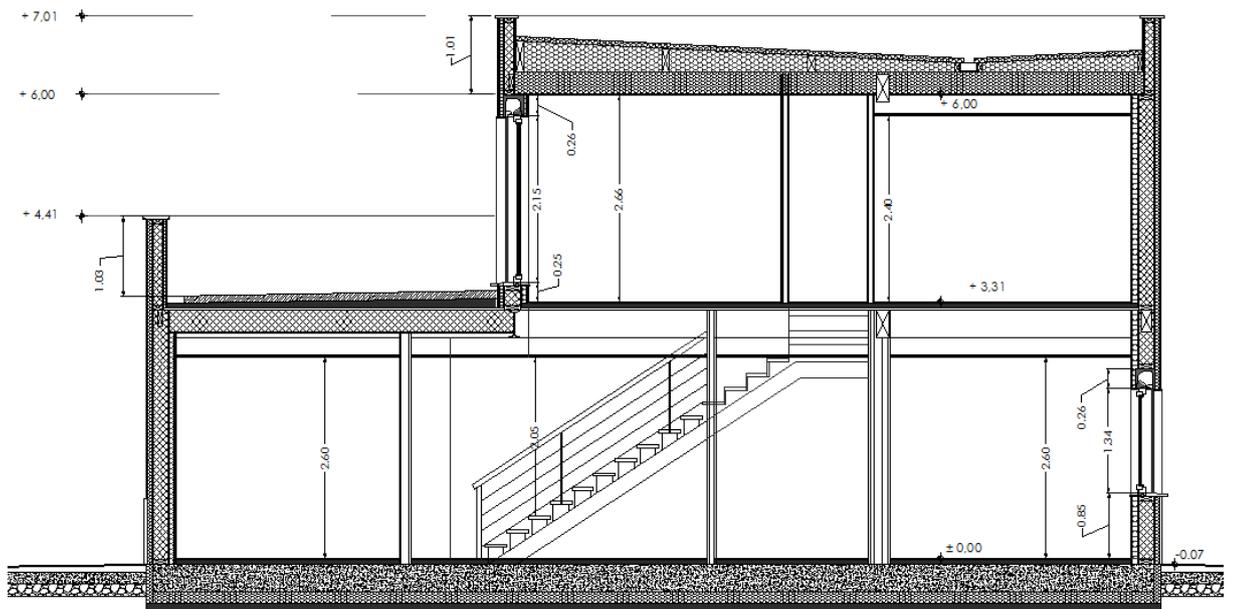




3 Secciones

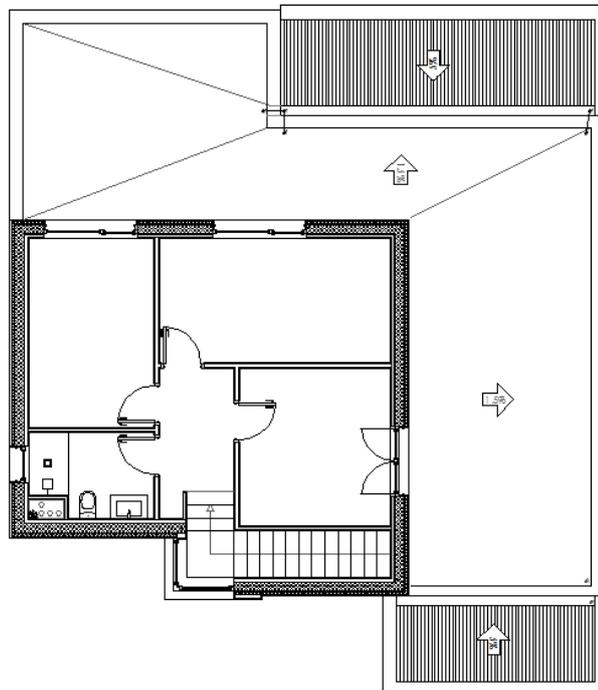
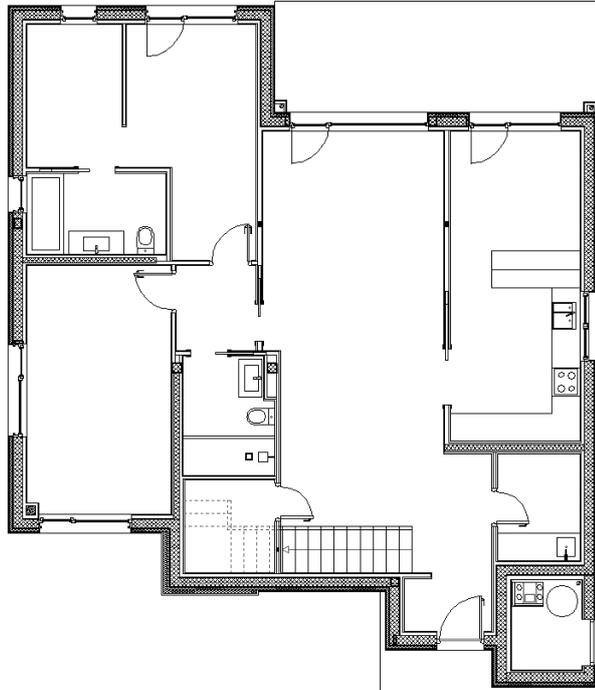
Se presentan 2 secciones de la vivienda, la primera de ellas paralela a la fachada principal por la zona central de la vivienda, y otra perpendicular a la fachada principal por la zona de cocina.

El aislamiento térmico es continuo en toda la envolvente de la vivienda, optimándose por construcción de entramado de madera debido a las ventajas del sistema de rapidez, optimización de superficie construida y reducción de puentes térmicos.



4 Plantas

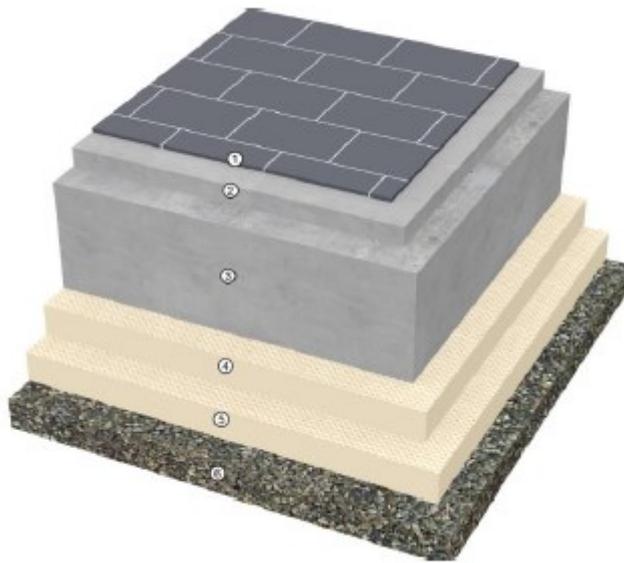
La vivienda se distribuye en planta baja y primera. En planta baja se disponen el salón-comedor, lavadero, cocina, baño, dos dormitorios y cuarto de instalaciones. El cuarto de instalaciones se sitúa fuera de la envolvente térmica del edificio y dispone de acceso independiente. En planta primera se dispone un distribuidor, baño, tres dormitorios y terraza.



5 Envoltente térmica

SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO

Se vertió hormigón de limpieza para obtener una base regular para la posterior colocación de placas de poliestireno extruido de alta resistencia. Se colocó lámina impermeabilizante. Se realizó losa armada de cimentación con aislamiento perimetral 8 cm., placas de poliestireno extruido de 16 cm, recrecido de hormigón y solado.



Se muestran imágenes de la fase constructiva de cimentación:



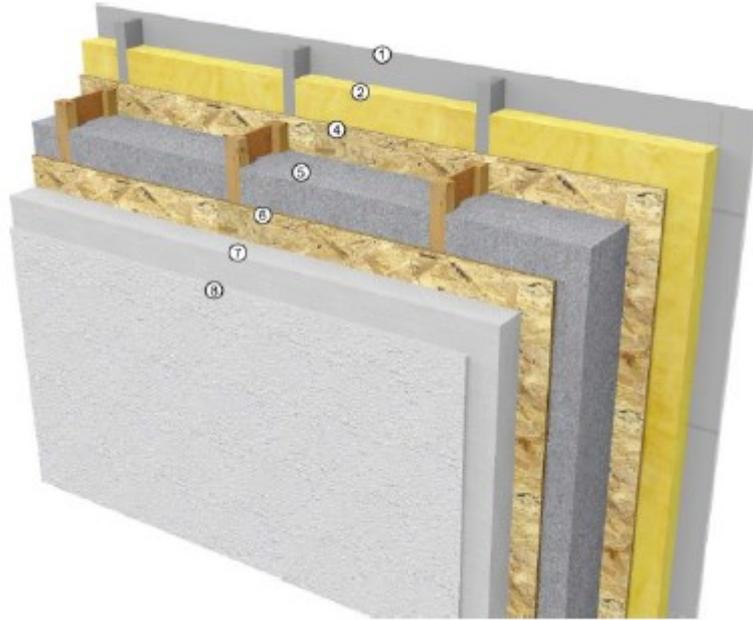




FACHADAS

El sistema constructivo de las fachadas se compone, de exterior a interior: Revestimiento SATE con acabado monocapa, con panel de EPS con grafito, tablero sobre estructura de entramado de madera con aislamiento intermedio, tablero interior que sirve de plano de estanqueidad, cámara de aire y trasdosado autoportante con aislamiento de lana mineral de placas de yeso laminado, pintura plástica y alicatado en cuartos húmedos. En cuartos húmedos las placas de yeso laminado son de tipo hidrófugo.

La estructura de entramado de madera fue elaborada en taller y montada posteriormente en obra.





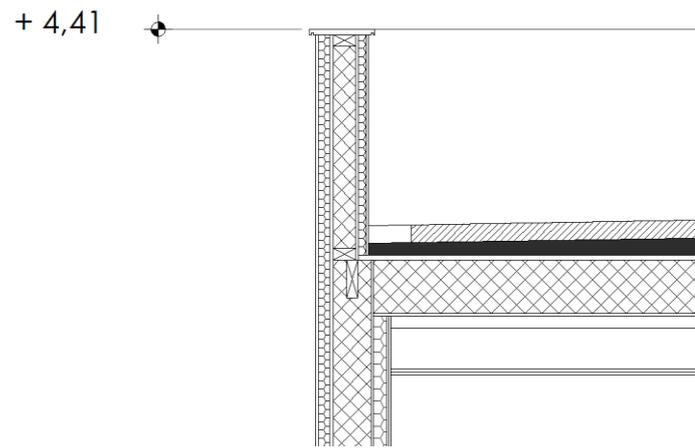


CUBIERTAS

Para la ejecución de la cubierta se recurrió a una estructura de madera ejecutada in situ con estructura de madera laminado.

CUBIERTA TRANSITABLE TECHO PLANTA BAJA

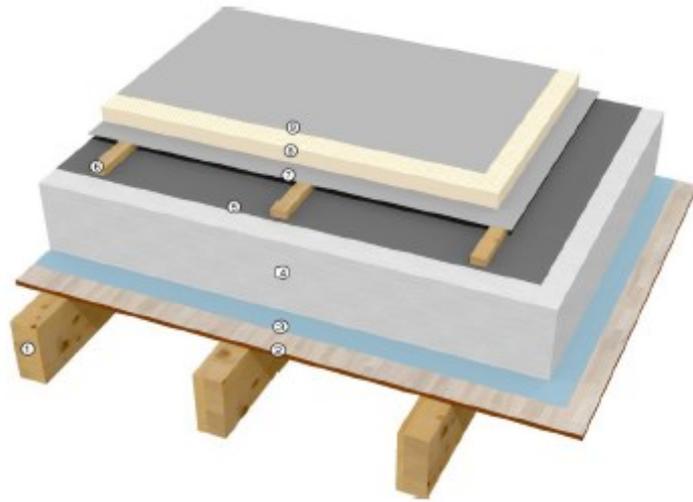
La cubierta se resolvió con la siguiente solución constructiva de exterior a interior: capa de recrido con formación de pendiente, tablero Finsa Superpan, estructura de madera laminada con aislamiento de lana mineral, tablero Finsa Vapourstop, falso techo de placas de yeso laminado y lana mineral en el trasdós.



La cubierta de los porches de planta baja se resolvió con panel sandwich sobre estructura de madera laminada.



CUBIERTA NO TRANSITABLE TECHO PLANTA PRIMERA



La cubierta se resolvió con la siguiente solución constructiva de exterior a interior: panel sandwich, lana mineral en estructura formación pendiente panel, aislamiento EPS grafito, tablero aglomerado hidrófugo, lámina freno de vapor DA de Proclima, tarima machihembrada de abeto sobre estructura de madera laminada







CARPINTERIA EXTERIOR

Las carpinterías exteriores de la vivienda están formadas por marcos de PVC Ecoven Plus de Inrala y acristalamiento de triple vidrio con argón. El acristalamiento incluye capa de recubrimiento de baja emisividad, mejorando aun más las prestaciones térmicas del cerramiento.

El acristalamiento elegido tiene una transmitancia térmica U_g de $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ y un factor solar de $46,8\%$.

Para las ventanas se ha empleado un acristalamiento triple de alta eficiencia, con cámaras intermedias rellenas de gas argón.

Los marcos de PVC Ecoven Plus+ de INRIALSA, certificados por el PHI, se instalaron directamente en el centro de la estructura de madera.



A continuación se muestran los acristalamientos instalados y certificado de marco tipo.

CERTIFICATE

Certified Passive House Component

Component-ID 0841wi04 valid until 31st December 2016

Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Germany

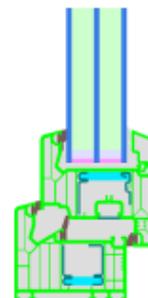


Category: **Window frame**
Manufacturer: **INRIALSA PVC S.A.,
Lardero, La Rioja,
Spain**
Product name: **Window Ecoven Plus + by INRIALSA**

This certificate was awarded based on the following criteria for the warm, temperate climate zone

Comfort $U_W = 1.00 \leq 1.00 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
 $U_{W, \text{ installed}} \leq 1.05 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
mit $U_g = 0.90 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Hygiene $f_{R_{si-0.25}} \geq 0.65$



Passive House efficiency class

phE	phD	phC	phB	phA
-----	-----	-----	-----	-----

www.passivehouse.com

warm, temperate climate

ph C

CERTIFIED COMPONENT

Passive House Institute

Código de producto

70 / 47 / 0,6



Espesor total = 48,76 mm

Vidrios desde el exterior al interior:

Hoja 1		Hoja 2		Hoja 3	
3 mm	Float Glass ExtraClear	4 mm	Float Glass ExtraClear	3 mm	ClimaGuard Premium
0,38 mm	PVB Clear			0,38 mm	Float Glass ExtraClear
3 mm	Float Glass ExtraClear			3 mm	PVB Clear
	ClimaGuard Premium			3 mm	Float Glass ExtraClear
Cámara 1 - 16 mm			Cámara 2 - 16 mm		
10%	Aire	10%	Aire		
90%	Argón	90%	Argón		

Resultados

Luz visible (EN 410 - 2011)

Transmitancia Luminosa [%]	$\tau_v = 69,6$
Reflexión Luminosa exterior [%]	$\rho_v = 15,1$
Reflexión Luminosa interior [%]	$\rho_{vi} = 15,1$
Índice general de rendimiento de color	$R_a = 94,9$

Propiedades térmicas (EN 673 - 2011)

Valor-U [W/(m ² K)]	Inclinación $\alpha = 90^\circ$
Conforme EN:	$U_g = 0,6$
Con tres decimales:	$U_g = 0,573$

Energía Solar (EN 410 - 2011)

Transmitancia energética solar total [%]	$g = 46,8$
Coefficiente de sombra (G/0,87)	$sc = 0,54$
Transmitancia energética directa [%]	$\tau_o = 38,9$
Reflexión energética exterior [%]	$\rho_o = 27,7$
Reflexión energética interior [%]	$\rho_{oi} = 27,7$
Absorción energética [%]	$a = 33,4$
Transitancia de UV [%]	$\tau_{uv} = 0,4$
Transmitancia energética indirecta [%]	$q_i = 7,9$

Otros datos

Índice de atenuación acústica estimada [dB]	$R_w = \text{NPD}$
	$C = \text{NPD}$
(EN 717-1)	$C_{tr} = \text{NPD}$

PUNTES TERMICOS

Se han considerado de manera conservadora los puentes térmicos existentes para el cálculo del PHPP.

Nr.	Denominación del puente térmico	Nr. de grupo	Asignación al grupo	Cantidad	x (	Longitud [m]	-	=	Longitud z [m]	Valor psi determinado por el usuario [W/(mK)]	Determinado por el usuario $f_{psi=0,25}$ (opcional)
1	PPTT Arranque muro con losa	16	PTs perimetrales en el zócalo	1	x (	50,72	-	) =	50,72	0,040	
2	PPTT Peto Cubierta transitable	15	PTs ambiente exterior	1	x (	38,37	-	) =	38,37	0,040	
3	PPTT Cubierta transitable con muro	15	PTs ambiente exterior	1	x (	16,86	-	) =	16,86	0,040	
4	PPTT Esquina muros	15	PTs ambiente exterior	1	x (	37,34	-	) =	37,34	0,040	
5	PPTT Muro con cuarto instalaciones	16	PTs perimetrales en el zócalo	1	x (	3,61	-	) =	3,61	0,040	
6	PPTT Muro con forjado planta	15	PTs ambiente exterior	1	x (	16,41	-	) =	16,41	0,040	
7	PPTT Peto cubierta no transiable	15	PTs ambiente exterior	1	x (	50,13	-	) =	50,13	0,040	

6 Hermeticidad

La estanqueidad del edificio se ha conseguido: en el suelo con la losa de hormigón armado y en los cierres de entramado con tablero Superpan Vapourstop de Finsa (Alta estanqueidad al aire. Clase A por el Institut Passivhaus.). En cubierta de techo planta baja se ha colocado tablero Superpan Vapourstop de Finsa y en forjado de techo de planta primera, se ha colocado lámina freno vapor DA de Proclima sobre tarima de madera vista sobre estructura de madera laminada.

Las juntas y los tornillos fueron sellados utilizando la cinta Tescon Vana de Proclima. El encuentro con losa se realizó mediante mediante CONECT BAND de 250 mm de desarrollo.



Para la instalación de las ventanas se utilizaron cintas de sellado Fentrim en cara interior de la envolvente. De esta manera se aseguró un alto grado de estanqueidad en la instalación de las carpinterías. Tal como se pudo comprobar en la prueba de blower door. Las carpinterías disponen de cajón de persiana al interior de la envolvente, estando las persianas motorizadas.

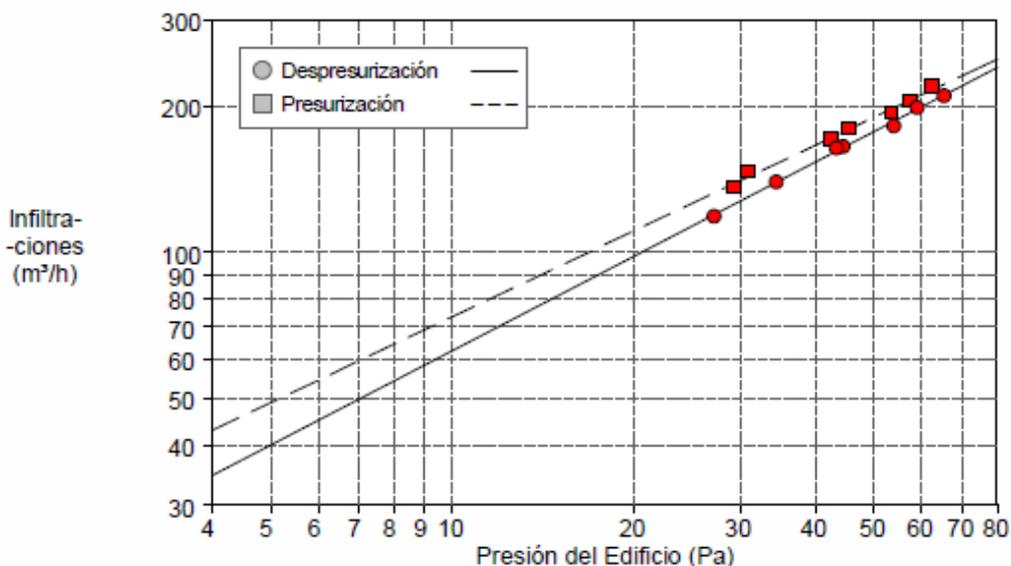


7 Test de blower door

Durante el transcurso de la obra, una vez colocadas las carpinterías y habiéndose realizado el encintado de los paneles, se procedió a realizar un test de blower door al acabar la envolvente térmica, el 31 de marzo de 2021.

El resultado del test blower door en fase de construcción fue de 0,42 h-1 a una presión de 50 Pa.

Resultados del test a 50 Pa:	Despresurización	Presurización	Media
q ₅₀ : m ³ /h (Caudal de Aire)	177 (+/- 1.3 %)	190 (+/- 1.9 %)	184
n ₅₀ : 1/h (Tasa de Renovación de Aire)	0.40	0.43	0.42
qF50 : m ³ /(h·m ² Área del Suelo)	1.09	1.17	1.13
qE50 :			
Áreas de Infiltraciones:			
ELA ₅₀ : m ²	0.0054 (+/- 1.9 %)	0.0058 (+/- 1.9 %)	0.0056
ELA _{F50} : m ² /m ²	0.0000333	0.0000357	0.0000345
ELA _{E50} :			
Curva de Infiltraciones del Edificio:			
Coefficiente de Caudal de Aire (C _{env}) m ³ /(h·Pa ⁿ)	14.1 (+/- 16.4 %)	18.9 (+/- 23.9 %)	
Coefficiente de Infiltraciones (C _L) m ³ /(h·Pa ⁿ)	14.1 (+/- 16.4 %)	19.0 (+/- 23.9 %)	
Exponente (n)	0.647 (+/- 0.043)	0.589 (+/- 0.063)	
Coefficiente de Determinación (r ²)	0.99666	0.99142	
Norma del Test:	ISO 9972		
Modo del Test:	Despresurización y Presurización		
Método del Test:	Método 2 - Test para la envolvente del edificio		
Objetivo del test:	PASSIVHAUS n ₅₀ ≤ 0.6 1/h		



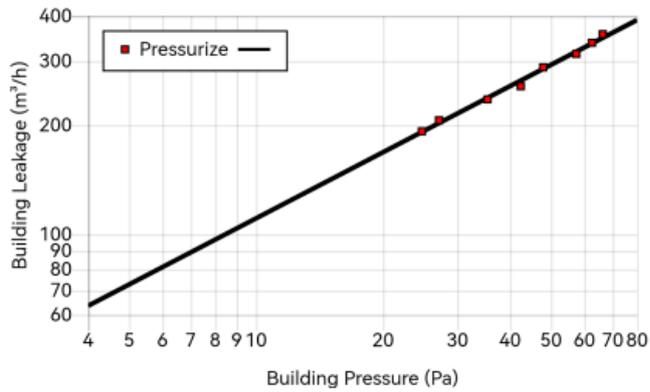


Durante la prueba se revisó toda la envolvente de la vivienda y se pudieron corregir fugas leves que existían en el paso de conductos desde el cuarto de instalaciones y la vivienda y en el sellado de un punto singular del entramado de madera.

El ensayo final de la misma arrojó un valor de $n_{50} = 0,70 \text{ h}^{-1}$ a una presión de 50 Pa probablemente debido a la localización de micro fugas que no se pudieron detectar a tiempo.

Measured Leakage: 293,3 Flow@50(m³/h)

Test ID:	Presurización	
Purpose of Test:	ISO Multi-Pt Env. Leakage	
Internal Volume:	451,0 m ³	$n_{50} (1/h): 0,68 (+/- 2,0\%)$
Envelope Area:	582,0 m ² (Env. Area)	Flow@50(m³/h)/m ² (Env. Area): 0,50
Net Floor Area:	143,0 m ² (Flr. Area)	Flow@50(m³/h)/m ² (Flr. Area): 2,05
Coefficient of Det. (r ²):	0,99270	Exponent (n): 0,606 (+/- 0,052)
Air Leakage Coefficient (C _L):	27,4 (+/- 19,6%)	Air Flow Coefficient (C _{env}): 27,5
Test Standard:	ISO 9972 Multi-Point	Test Mode: Pressurize
Environmental Data:	Indoor Temp: 21 °C	Outdoor Temp: 12 °C
	Bar. Pressure: 101.325 Pa	Time Average Period: 10 seconds
Test Date and Time:	2022-03-09 09:21:42	



Sistema de ventilación

El sistema de ventilación con recuperación de calor se compone de conductos de ventilación, rejillas de impulsión y extracción y equipo Zehnder ComfoAir Q350 instalado en el cuarto de instalaciones.



8 Sistema de calefacción-ACS

Debido a la baja carga de calefacción de la vivienda, se han instalado dos unidades interiores multisplit conectados a una unidad exterior y calefactores murales en baños.

La climatización de las habitaciones se realiza aprovechando el sistema de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor.

Cada una de las habitaciones dispone de un plenum de impulsión, que cumplirá con la función de mantener una calidad de aire óptima en las habitaciones y climatizará el interior de esta.

El diseño de la instalación de la ventilación esta realizado para garantizar un barrido completo del volumen de aire interior, de tal forma que todo el aire impulsado, sea extraído en la zona de cuartos húmedos, con caudales completamente equilibrados entre la impulsión y la extracción, de tal forma que se garantizará una alta eficiencia en la recuperación de calor

Para la producción de agua caliente sanitaria se ha instalado bomba de calor WOLF SVP 260.

9 Costes de construcción

El coste de construcción aproximado de la vivienda es 1,450 €/m², incluyendo la parte proporcional de movimiento de tierras, urbanización exterior y vallado, sin incluir el IVA aplicable.

10 PHPP

Se muestran los valores específicos del PHPP

Valores específicos del edificio con referencia a la superficie de referencia energética					Criterios alternativos		¿Cumplido? ²
					Criterio		
Calefacción	Superficie de referencia energética	m ²	143.3				
	Demanda de calefacción	kWh/(m ² a)	22	≤	30	-	Sí
	Carga de calefacción	W/m ²	15	≤	-	-	Sí
Refrigeración	Demanda refrigeración & deshum.	kWh/(m ² a)	-	≤	-	-	-
	Carga de refrigeración	W/m ²	-	≤	-	-	-
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%	5	≤	10		Sí
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	0	≤	20		Sí
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n ₅₀	1/h	0.7	≤	1.0		Sí
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m ² a)	105	≤	-		-
	Demanda PER	kWh/(m ² a)	73	≤	75	75	Sí
Energía Primaria Renovable (PER)	Generación de Energía Renovable (en relación con área de la huella del edificio proyectado)	kWh/(m ² a)	0	≥	-	-	Sí

² Celda vacía: Falta dato; '-': Sin requerimiento