



Rehabilitación y ampliación vivienda en Mirador de Campos

Rehabilitation and expansion of housing in Mirador de Campos

EnerPHit por Componentes

Año de rehabilitación Date of retrofit	2021		
U muro exterior rehabilitación U-value retrofit external wall	0.197	U muro exterior ampliación U-value external wall	0.207
U suelo rehabilitación U-value basement retrofit	0.268	U suelo ampliación U-value basement	0.523
U cubierta rehabilitación U-value roof retrofit	0.149	U cubierta ampliación U-value roof	0.152
U Voladizo U-value cantilever	0.136	U ventanas U-value windows	1.00
Recuperador calor Heat recovery	80.3	Valor test presurización n_{50} Presurization Test n_{50}	0.52
Energía primaria renovable Primary Energy Renewable (PER) kWh/(m ² a)	43	Generación energía renovable Generation of renewable energy kWh/(m ² a)	31

DESCRIPCIÓN

El encargo trata de rehabilitar y ampliar una vivienda de 1979, construida en 2 plantas, de 161.3m² de Sre, sin aislamiento, ventanas correderas de aluminio y vidrio simple. La calificación energética inicial es "G", por lo que la principal preocupación de la clienta era mejorar la eficiencia de la vivienda, con la menor inversión posible. Su opción como garantía de éxito optar por el estándar Passivhaus, así que, estudiadas sus necesidades, y presupuesto, se le propuso realizar un EnerPHit Por Componentes y certificarlo.

El primer paso, fue realizar la evaluación en el PHPP del estado inicial de la vivienda mostrando una demanda de Calefacción de 420 kWh/m²a. Y una demanda de energía primaria no renovable de 540 kWh/m²a. lo que se traducía en noviembre de 2020 un consumo en calefacción + A.C.S. (Gasóleo caldera antigua COP 0.7) alcanza los 3.988.30 € /año sin incluir tasas, ni impuestos.

Además de la rehabilitación energética se pretendía ampliar en su lado derecho para ampliar la superficie de 2 dormitorios en planta alta, incluir un aseo, y un dormitorio en planta baja. Esta ampliación alcanza los 21m² por planta. Por tanto, tenemos una obra nueva de 42m².

Para intentar ajustar los costes de la inversión mantuvo la estructura, formación de pendientes de cubierta y parte de los cerramientos. La tronera, se modificó para aumentar la superficie útil de dormitorio oeste, y aumentar la superficie acristalada.

Una gran ventaja de esta vivienda es que la orientación de la fachada principal era prácticamente sur, por lo que aumentar la superficie acristalada, para lograr las necesarias ganancias solares gratuitas, fue fácil: solo había que ampliar los huecos de la fachada. Gracias que la estructura portante de pilares de hormigón.

La estrategia planteada en este edificio fue la de aislar por el exterior mediante SATE y aislamiento sobre la formación de pendientes, bajo las tejas. Utilizar ventanas Certificadas con triple vidrio bajo emisivo. Y protección solar, donde realmente era necesario: Fachadas Sur y Oeste.

La ampliación se planteó con aislamiento XPS bajo losa, y muro de carga de Ecorec 24 (termoarcilla rectificada de 240mm) y losas en forjado y cubierta inclinada. El SATE de 12cm de EPS grafitado envolvía todo el edificio en su fachada. Mientras que en toda la cubierta el espesor del EPS grafitado alcanzó los 20cm.

La clienta quería un pequeño aporte fotovoltaico de unos 3000W, instalando 7 placas de 345W

Dado que se trata de una construcción convencional, se optó por una hermeticidad con yeso.

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

DESCRIPTION

The commission tries to rehabilitate and expand a house from 1979, built on 2 floors, of 161.3m² of Sre, without insulation, sliding aluminum windows and simple glass.

The initial energy rating is "G", so the client's main concern was to improve the efficiency of the house, with the least possible investment. His option as a guarantee of success was to opt for the Passivhaus standard, so, having studied his needs and budget, I proposed to carry out an EnerPHit By Components and certify it.

The first step was to carry out the evaluation in the PHPP of the initial state of the house, showing a heating demand of 420 kWh/m²a. And a non-renewable primary energy demand of 540 kWh/m²a. which translated in November 2020 a consumption in heating + A.C.S. (Diesel boiler old COP 0.7) reaches €3,988.30 /year without including fees or taxes.

In addition to the energy rehabilitation, it was intended to expand on its right side to expand the surface of 2 bedrooms on the upper floor, including a toilet, and a bedroom on the ground floor. This extension reaches 21m² per floor. Therefore, we have a new construction of 42m².

To try to adjust the investment costs, it maintained the structure, the formation of roof slopes and part of the enclosures. The embrasure was modified to increase the useful area of the west bedroom, and to increase the glazed area. A great advantage of this house is that the orientation of the main façade was practically south, so increasing the glazed surface, to achieve the necessary free solar gains, was easy: you just had to widen the gaps in the façade. Thanks that the load-bearing structure of concrete pillars.

The strategy proposed in this building was to insulate from the outside using SATE and insulation on the formation of slopes, under the tiles. Use certified windows with triple low-e glass. And solar protection, where it was really necessary: South and West Facades.

The extension was proposed with XPS insulation under the slab, and load-bearing wall of Ecorec 24 (rectified thermoclay 240mm) and slabs in the floor and sloping roof. The ETICS of 12cm of graphitized EPS wrapped the entire building on its façade. While throughout the cover the thickness of the graphitized EPS reached 20cm.

The client wanted a small photovoltaic contribution of about 3000W, installing 7 345W panels

Since it is a conventional construction, a plaster hermeticity was chosen.

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

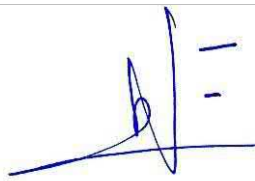
Responsible project participants

Arquitecto: Architect:	Vanesa Ezquerra Ramos -CPH Designer www.vanesaezquerra.com
Consultoría Energética: Implementation planning	Vanesa Ezquerra Ramos www.vanesaezquerra.com
Ingeniería: Buildings Systems	Vanesa Ezquerra Ramos www.vanesaezquerra.com
Estructura: Buildings Physics	Vanesa Ezquerra Ramos www.vanesaezquerra.com
Certificación: Certification:	Jesús Menéndez ZE Passivhaus Services Ltd
Construcción: Construction Management	Construcciones Serafín Álvarez
Instalaciones: Building Facilities:	Raúl Muñoz Porro – TODOCLIMA www.todoclima.es
ID Certificación: Certification ID:	ID 6675
ID Proyecto: Project ID:	https://passivehouse-database.org/#d_6675

AUTORA DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Author of project documentation

Vanesa Ezquerra Ramos Certificated Passivhaus Designer ID 8211

Fecha	Firma
15 de marzo de 2022	

FOTOGRAFÍAS



Fachada Sur (south facade)



Fachada Oeste (west facade)

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675



Vista fachada Norte y Este (east and north fachade)



Dormitorio 1 – Esquina Noroeste (Bedroom nº1 west-north corner)

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

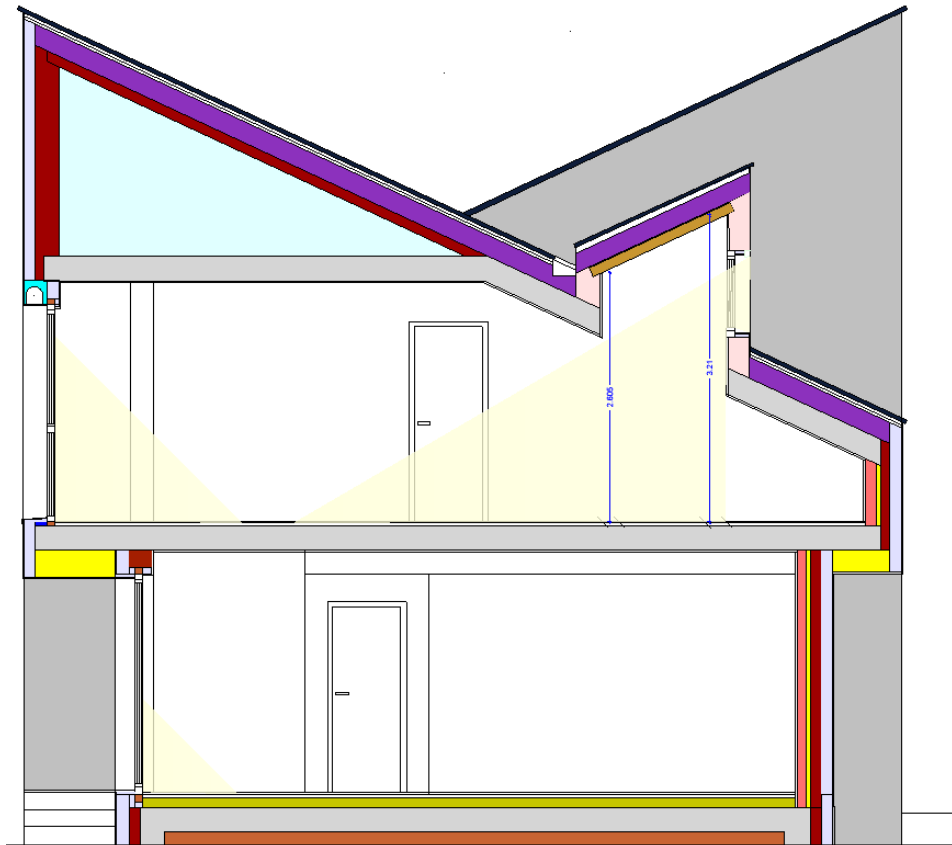


Vista dormitorio 3 Fachada Sur (bedroom nº 3 south facade)



Vista zona Cocina (kitchen in south facade)

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

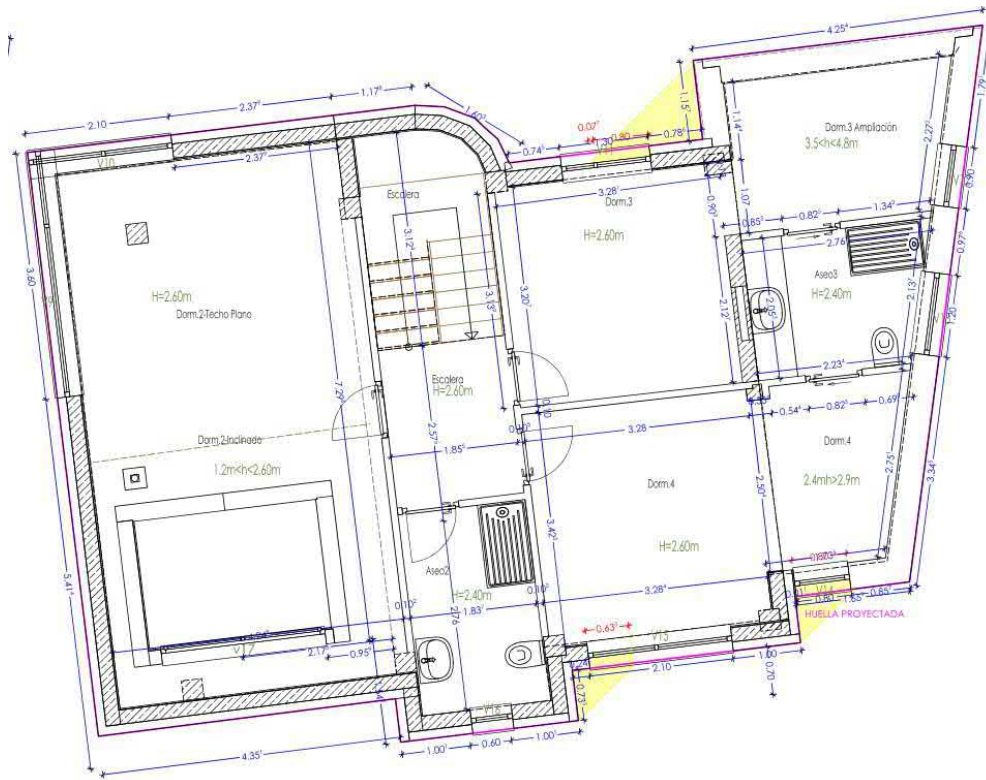


Sección transversal: zona rehabilitación



Sección longitudinal: zona reformada y ampliación

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

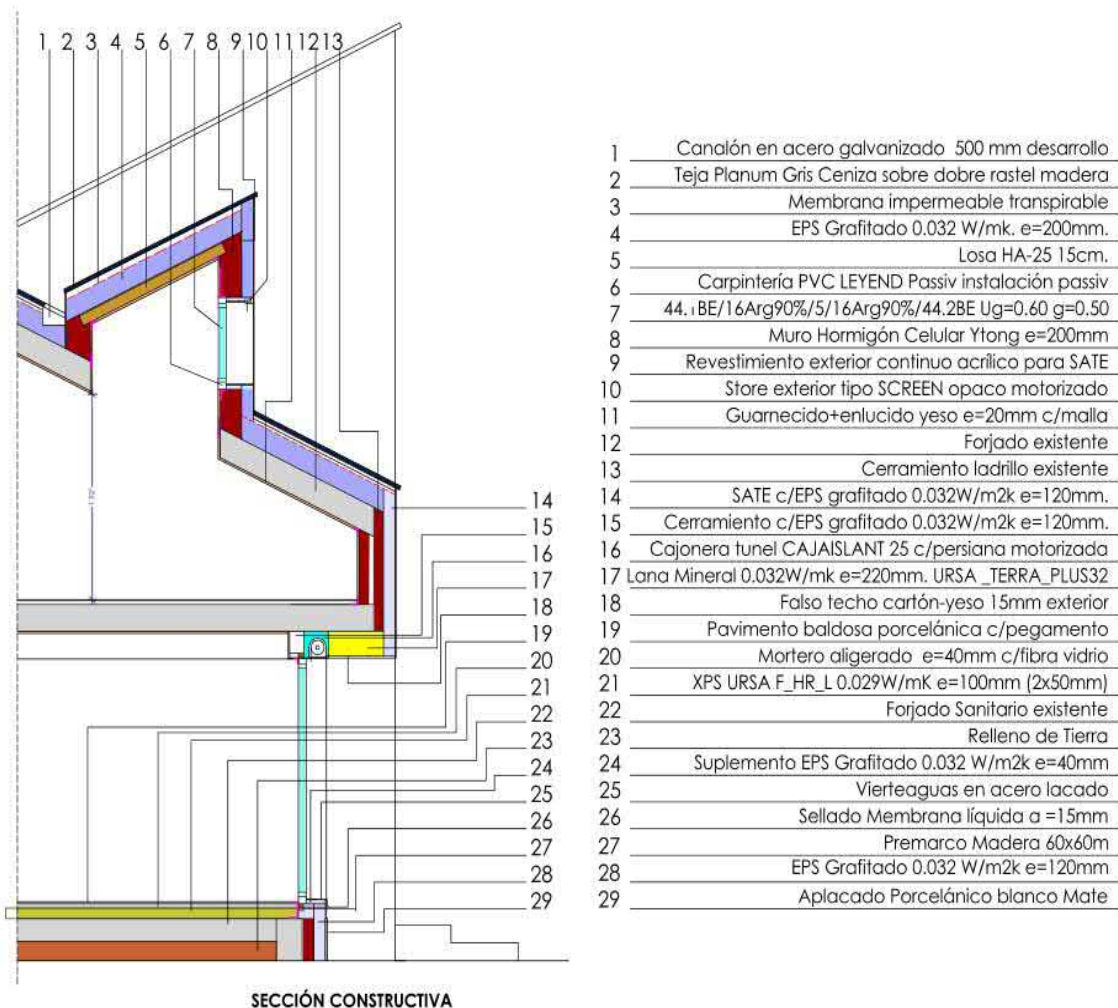


Planta Alta



Planta baja

DETALLES CONSTRUCTIVOS ZONA REHABILITACIÓN



Muro Rehabilitación PHPP

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo	¿Aislamiento interior?
01ud	Muro Existente	

Inclinación del elemento	Resistencia térmica superficial [m²K/W]
2-Muro	interior R _{si} 0.13
Adyacente a 1-Aire exterior	exterior R _{se} 0.04

Superficie parcial 1	U [W/m²K]	Superficie parcial 2 (opcional)	U [W/m²K]	Superficie parcial 3 (opcional)	U [W/m²K]	Espesor [mm]
Monocapa	1.500					10
	0.032					120
Ladrillo Perforado	0.750					115
LM existente	0.040					40
Ladrillo hueco doble	0.650					115
Yeso	0.250					20
Porcentaje superficie parcial 1 100% Porcentaje superficie parcial 2 Porcentaje superficie parcial 3 Total 42.0 cm						

Suplemento al valor-U	Valor-U	W/(m²K)
0.01	0.197	W/(m²K)

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

Imágenes muro zona rehabilitación

	Vista fachada Sur. Muro existente: -1/2 asta ladrillo hueco doble -40mm lana mineral -80 mm ladrillo HD Y-eso.
	Implementación de ETICS 120mm EPS grafitado $\lambda=0032$ W/mk.
	Vista zona a rehabilitar por el interior. Apertura de huecos

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

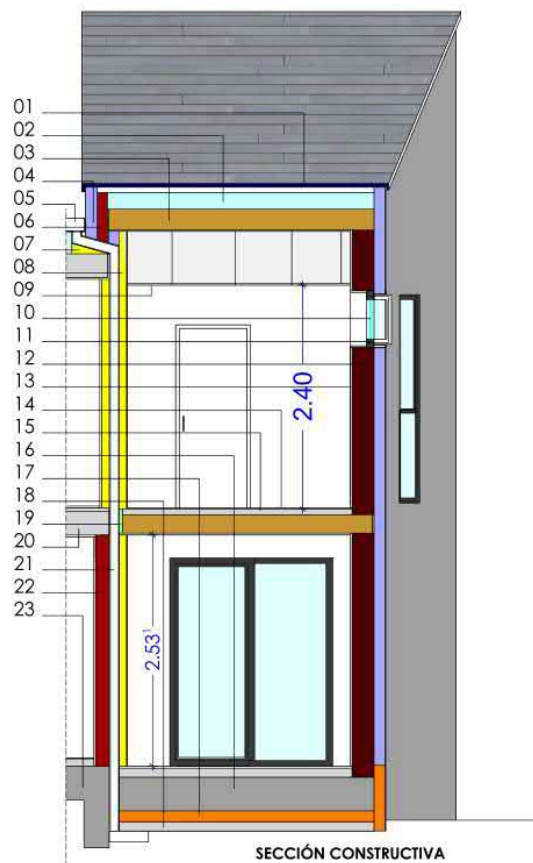
Cubierta

Nr. elem. cons.	03ud		Cubierta Existente	Resistencia térmica superficial [m²K/W]		¿Aislamiento interior?	
Inclinación del elemento	1-Techo		interior R _s	0.10			
Adyacente a	3-Ventilada		exterior R _s	0.10			
Superficie parcial 1	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Espesor [mm]	
Teja plana ventilada							
Neopor	0.032					200	
Forjado B.ceramica	1.260					250	
yeso	0.350					20	
Porcentaje superficie parcial 1	100%		Porcentaje superficie parcial 2			Porcentaje superficie parcial 3	Total
							47.0 cm
Suplemento al valor-U	W/(m²K)		Valor-U:	0.149		W/(m²K)	

Imagen colocación aislamiento en cubierta



DEFINICIÓN DE LA ZONA DE AMPLIACIÓN



1	Teja Planum Gris Ceniza clavada sobre doble rastel madera
2	EPS grafitado 0.032 W/mk. e=200mm.
3	Losa HA-25 h=15cm
4	SATE c/EPS grafitado 0.032W/m2k e=120mm.
5	Canalón en acero galvanizado 500 mm desarrollo
6	Hoja de ladrillo existente
7	Relleno Lana Mineral 0.032W/mk
8	Trasdosado Cartón-yeso 48/15mm relleno lana mineral 50mm
9	Falso Techo continuo Cartón-yeso e=15mm.
10	Vidrio: 44.1BE/16Arg90%/5/16Arg90%/44.2BE Ug=0.60 g=0.50
11	Carpintería PVC Uf=1W/m2k Passiv c/Triples sellado hermético
12	Muro termoarcilla rectificada ECOREC 24
13	Guarnecido - enlucido yeso e=20mm.
14	Pavimento porcelánico
15	Recrecido con mortero aligerado e=60-80mm
16	Losa Cimentación HA-25 h=40cm.
17	XPS D>500 0.034 W/mk e=120mm. (2x60mm.)
18	Hormigón Limpieza HM-20 h=100mm
19	Aislamiento acústico
20	Forjado existente
21	Bajante PVC Pluviales D=90mm
22	Hoja de ladrillo existente
23	Forjado sanitario existente

Muro ampliación

Nr. elem. cons.		04ud		Muro Ampliación		¿Aislamiento interior?	
Inclinación del elemento:		2-Muro		Resistencia térmica superficial [m²K/W]			
Adyacente a:		1-Aire exterior		interior R _s		0.13	
				exterior R _{s,e}		0.04	
Superficie parcial 1	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Espesor (mm)	
Mortero	1.000					10	
SATE EPS Graftado	0.032					120	
Ecocorec 24	0.220					240	
Yeso	0.350					20	
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total	
92%		8.0%				39.0 cm	
Suplemento al valor-U		0.01 W/(m²K)		Valor-U:		0.207 W/(m²K)	

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675



Muro Ecorec 240mm



Implementación de ETICS 120mm al Termoarcilla rectificado de 240mm.



Terminación ETICS en toda la fachada 120mm EPS Grafitado

CUBIERTA AMPLIACIÓN

Nr. elem. cons.		05ud		Cubierta Ampliación		¿Aislamiento interior?	
Inclinación del elemento		1-Techo		Resistencia térmica superficial [m²K/W]			
Adyacente a		3-Ventilada		interior R _{si}		0.10	
				exterior R _{se}		0.10	
Superficie parcial 1	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(m·K)]	Espesor (mm)	
EPS grafitado	0.032					200	
Losa	2.500					150	
Yeso	0.350					20	
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total	
100%						37.0 cm	
Suplemento al valor-U		W/(m²K)		Valor-U:		0.152 W/(m²K)	



Vista aislamiento sobre losa cubierta en zona ampliación

CARPINTERÍAS



Instalación de premarcos



Instalación de cajón-túnel persiana por exterior.

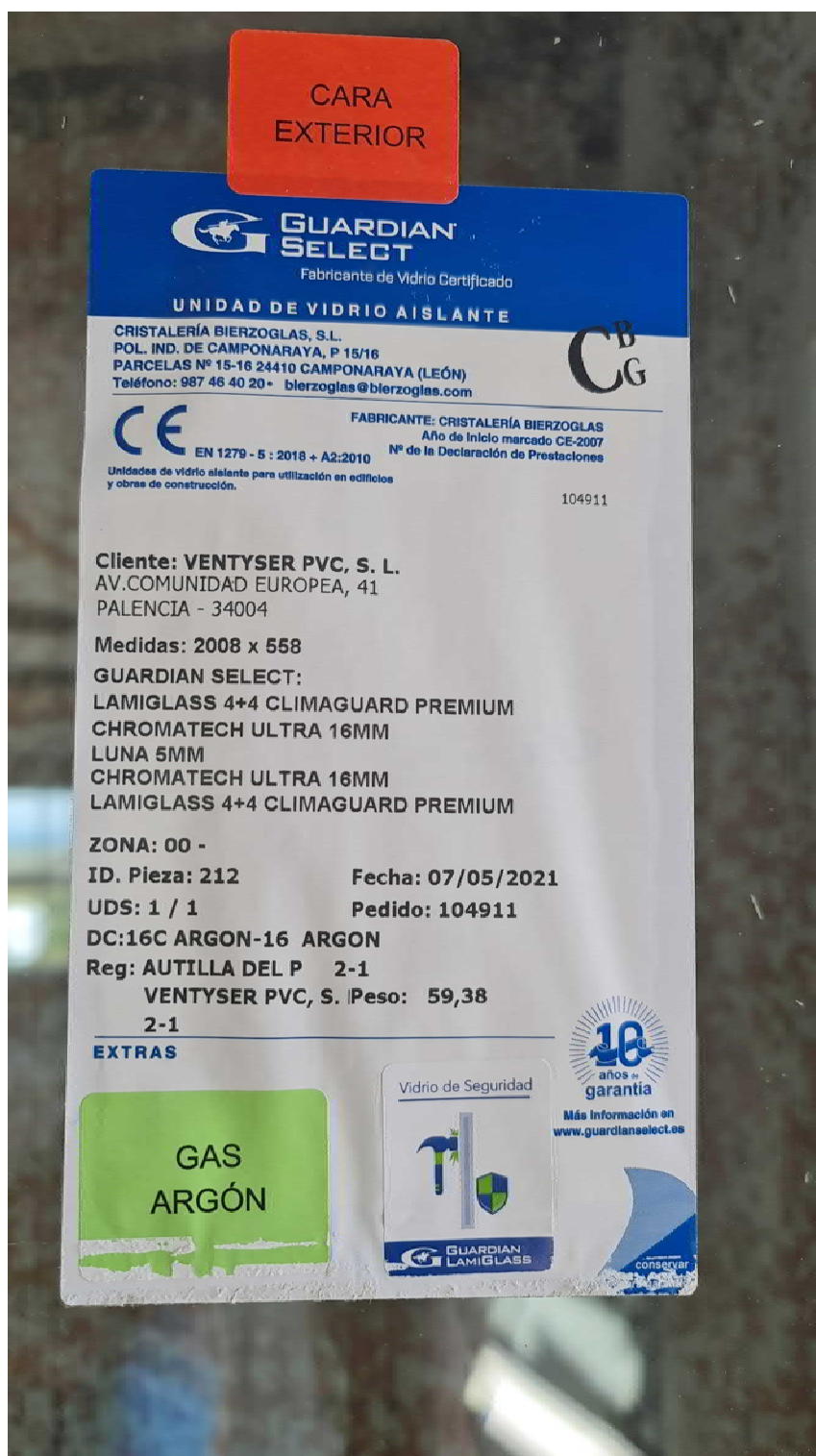


Instalación y Sellado Carpintería

Información VENTANAS

Carpintería	Leyend de Deceunink.
Uventana	1.01 W/m2k.

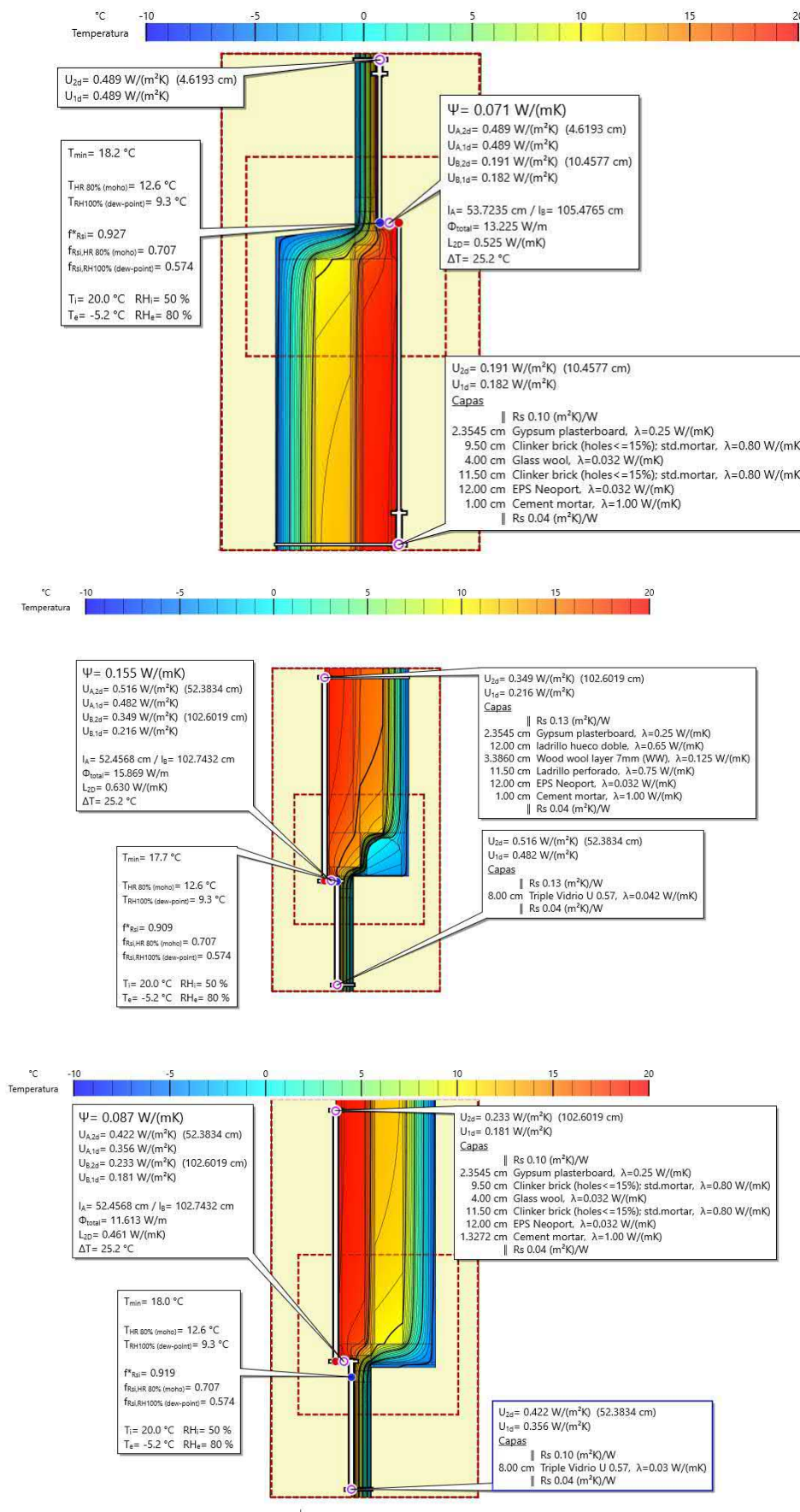
DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675



Información vidrio

Ug	0.570
g	0.490

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675



Cálculos puentes térmicos instalación ventanas

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

VOLADIZO

Nr. elem. cons.	07ud Voladizo				Aislamiento interior	
Resistencia térmica superficial [m²K/W]						
Inclinación del elemento	3-Suelo	interior R _s	0.17			
Adyacente a	1-Aire exterior	exterior R _s	0.04			

Superficie parcial 1	λ [W/m·K]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/m·K]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/m·K]	Espesor [mm]
Pavimento	1.000					12
Mortero aligerado	1.500					40
Forjado	1.500					250
lana Mineral	0.032					180
Cartón-Yeso	0.250					15
Porcentaje superficie parcial 1: 100% Porcentaje superficie parcial 2: Porcentaje superficie parcial 3:						Total: 53.7 cm

Suplemento al valor-U	W/(m²K)	Valor-U:	0.136 W/(m²K)
-----------------------	---------	----------	----------------------



Aislamiento bajo voladizo forjado suelo planta primera: zona dormitorio 1

HERMETICIDAD

	Sellado con membrana líquida las juntas entre diferente materiales y paramentos
	Membrana líquida utilizada
 SHOT ON POCO X3 NFC	Capa de Yeso 20mm Terminación por el interior.



TEST DE INFILTRACIONES
CASA AUTILLA DEL PINO
AUTILLA DEL PINO (PALENCIA)

Fecha del Test: 11/08/2021 Archivo de Test: Casa Autilla Final

Técnico: Pedro Arconada

Número de proyecto: 20210811

Cliente: Maria Isabel Arroyo González
Calle Extramuros, 54
Palencia - 34191 Autilla del Pino
Teléfono:
Fax:
e-mail: maribelneck@gmail.com

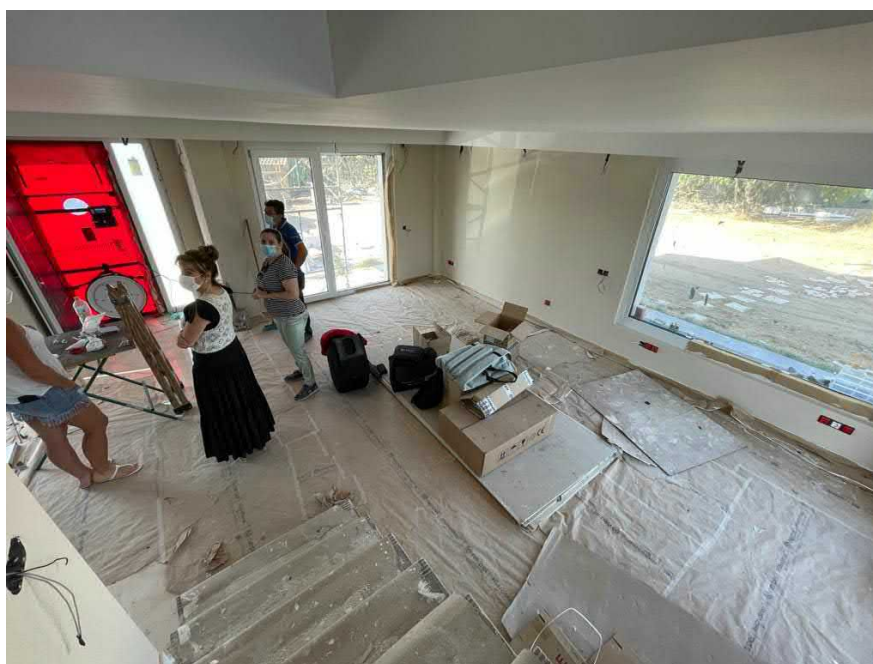
Dirección del Edificio: Casa Autilla del Pino
Calle Extramuros, 54
Palencia - 34191 Autilla del Pino

Resultados del test a 50 Pa:	Despresurización	Presurización	Media
q50 : m³/h (Caudal de Aire)	225 (+/- 2.5 %)	213 (+/- 2.2 %)	219
n50 : 1/h (Tasa de Renovación de Aire)	0.54	0.51	0.52
qF50 : m³/(h·m² Área del Suelo)	1.40	1.32	1.36
qE50 : m³/(h·m² Área de la Envolvente)	0.42	0.40	0.41
Áreas de Infiltraciones:			
ELA 50 : m²	0.0069 (+/- 2.2 %)	0.0065 (+/- 2.2 %)	0.0067
ELA F50 : m²/m²	0.0000425	0.0000403	0.0000414
ELA E50 : m²/m²	0.0000127	0.0000120	0.0000124

Curva de Infiltraciones del Edificio:

Coefficiente de Caudal de Aire (C _{env}) m³/(h·Pa ⁿ)	18.3 (+/- 12.8 %)	14.3 (+/- 11.3 %)
Coefficiente de Infiltraciones (C _L) m³/(h·Pa ⁿ)	18.3 (+/- 12.8 %)	14.3 (+/- 11.3 %)
Exponente (n)	0.642 (+/- 0.036)	0.692 (+/- 0.032)
Coefficiente de Determinación (r²)	0.99524	0.99681

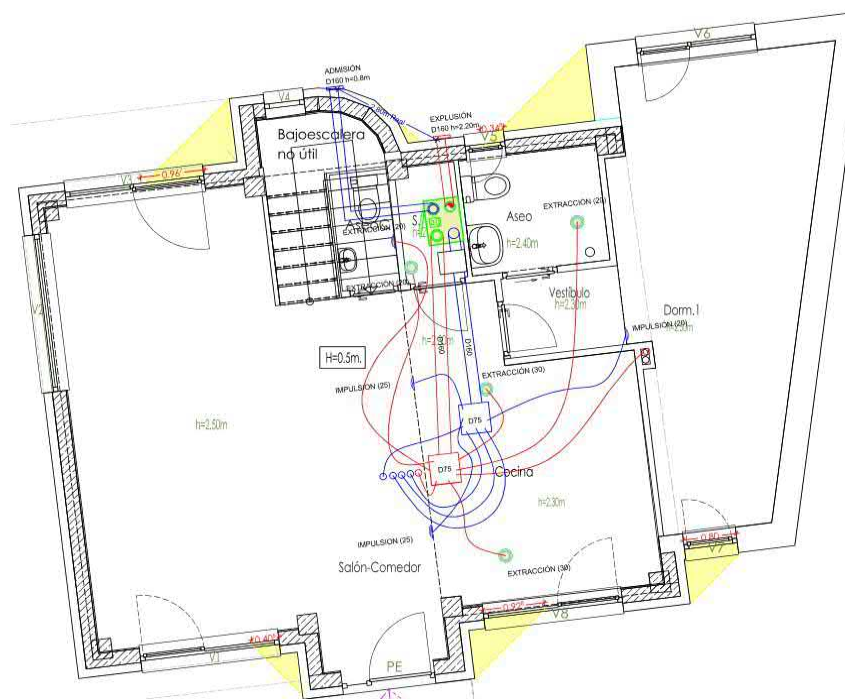
Norma del Test: ISO 9972
Modo del Test: Despresurización y Presurización
Método del Test: Método 1 - Test para el edificio en uso
Objetivo del test: Passivhaus n50 ≤ 1 1/h



RECUPERADOR DE CALOR



Fabricante	SIBER -SKY 3
Recuperación efectiva	85%
Consumo eléctrico	0.31 Wh/m3.



Instalación ventilación mecánica doble flujo en estrella planta alta

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675



Instalación ventilación mecánica doble flujo en estrella planta alta



Vista del aislamiento de los circuitos secundarios de ventilación

DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

Instalación fotovoltaica

EnerPHit con PHPP Versión 9.6a

Vivienda unifamiliar aislada / Clima: Valladolid / SRE: 154 m² / Calefacción: 27.2 kWh/(m²a) / Refrigeración: 2.8 kWh/(m²a) / PER: 43.7 kWh/(m²a)

Conjunto de datos climáticos: ES0028b-Valladolid
Tipo de edificio: Residencial
Huella proyectada del edificio: 107.4 m²

Nombre del sistema

Ubicación: Selección en hoja de cálculo 'Superficies'
Tamaño del área seleccionada
Desviación con respecto al norte
Ángulo de inclinación respecto a la horizontal
Dato alternativo: Desviación con respecto al norte
Dato alternativo: Ángulo de inclinación respecto a la horizontal

HONEY 375w					Sistema IPV de referencia
1a-Cubierta Existente					
57.7					m ²
173					°
30					°
173					°
30					°

Información del módulo, de la ficha técnica del productor

Tecnología
Corriente nominal
Voltaje nominal
Potencia nominal
Coeficiente de temperatura en voltaje de circuito corto
Coeficiente de temperatura en voltaje de circuito abierto
Dimensión del módulo: altura
Dimensión del módulo: anchura

4-Mono-Si					4-Mono-Si	
I _{mp}	10.89				7.71	A
U _{mp}	34.40				30.50	V
P _a	375	0	0	0	235	W _p
α	0.360				0.040	%/K
β	-0.260				-0.340	%/K
	1.040				1.658	m
	1.763				0.994	m
					1.6	Área del módulo [m ²]

Especificaciones adicionales

Cantidad de módulos
Altura de los paneles solares
Altura del horizonte
Distancia del horizonte
Factor de reducción adicional de sombra
Eficiencia del inversor

n _{pv}	7				0.0	m
h _{hor}	1.0					m
h _{hor}	0.0					m
d _{hor}	100.0					m
f _{add}	100%					
η _{inv}	97%				95%	

Resultados

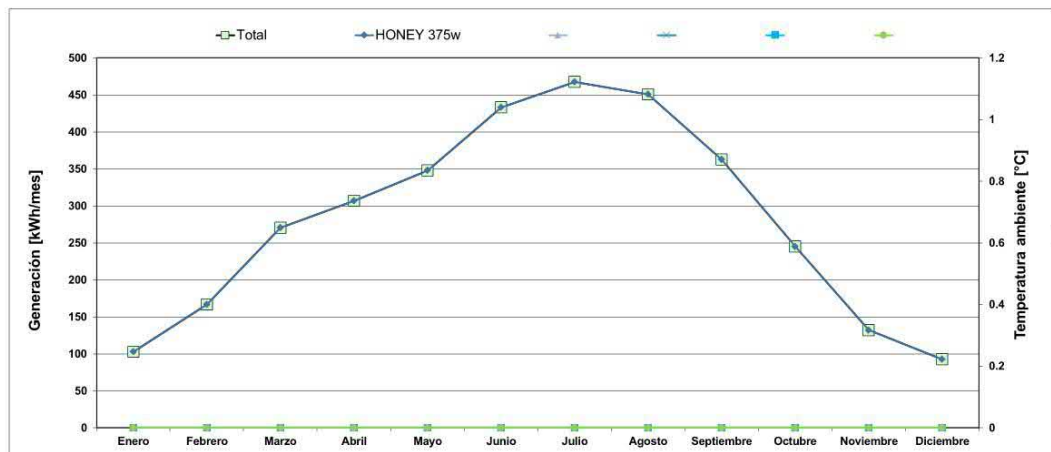
Área de la instalación
Área libre del elemento del edificio seleccionado
Asignación del elemento del edificio
Pérdidas anuales por sombreadamiento

	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	m ²
#N/D							m ²
#N/D							kWh
0							

Rendimiento de electricidad anual después del inversor, absoluta

Referenciado a la superficie de la huella proyectada del edificio
emisiones de CO₂ equivalentes según kgCO₂eq/ kWhFinal
Factor-EP según 1-Factores EP (no-renovable) Certificación PHI

						Total	
3378						3378	kWh/a
31.5						31	kWh/m ² A _{totp}
439.2						439.2	kg/a
0.00					0.0	0.00	kWh _{ep} /kWh



DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO: ENERPHIT RETROFIT ID 6675

EnerPHit Comprobación



Arquitectura:	Vanessa Ezquerro Ramos
Calle:	Paseo del Salón 9 1º C
CP / Ciudad:	34002 Palencia
Provincia/País:	Palencia ES-España
Consult. energética:	Vanessa Ezquerro Ramos
Calle:	Paseo del Salón 9 1º C
CP / Ciudad:	34002 Palencia
Provincia/País:	Palencia ES-España
Año construcción:	2021
Nr. de viviendas:	1
Nr. de personas:	2.9

Edificio:	EnerPHit Casa Mirador
Calle:	Extramuros, 54
CP / Ciudad:	34191 Autila del Pino
Provincia/País:	Palencia ES-España
Tipo de edificio:	Residencial
Datos climáticos:	ES0028b-Valladolid
Zona climática:	4: Cálida-templada
Altitud de la localización:	871 m
Propietario / cliente:	María Isabel González
Calle:	Doctor Cajal 4
CP / Ciudad:	34002 Palencia
Provincia/País:	Palencia ES-España
Ingeniería:	Vanessa Ezquerro Ramos
Calle:	Paseo del Salón 9 1º C
CP / Ciudad:	34002 Palencia
Provincia/País:	Palencia 1-Edificio residencial
Certificación:	ZE Passivhaus Services Ltd
Calle:	3 Elm Grove (Suite 6)
CP / Ciudad:	M20 6PL Manchester
Provincia/País:	Greater Manchester GB-Reino Unido
Temp. interior invierno [°C]:	20.0
Temp. interior verano [°C]:	25.0
Ganancias internas de calor (GIC), caso calefacción [W/m²]:	2.4
GIC caso refig. [W/m²]:	2.4
Capacidad específica [Wh/K por m² de SRE]:	204
Refrigeración mecánica:	x

Valores específicos del edificio con referencia a la superficie de referencia energética

Superficie de referencia energética	m²	152.3					
Calefacción	Demanda de calefacción	kWh/(m²a)	26	≤	-	-	-
	Carga de calefacción	W/m²	19	≤	-	-	-
Refrigeración	Demanda refrigeración & deshum.	kWh/(m²a)	3	≤	-	-	-
	Carga de refrigeración	W/m²	5	≤	-	-	-
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%	-	≤	-	-	-
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	0	≤	10	-	Sí
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n50	1/h	0.5	≤	1.0	-	Sí
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m²a)	64	≤	-	-	-
	Demanda PER	kWh/(m²a)	43	≤	77	77	-
Energía Primaria Renovable (PER)	Generación de Energía Renovable	kWh/(m²a)	31	≥	-	-	Sí
	(en relación con área de la huella del edificio proyectado)						

EnerPHit (modernización): Características de los componentes

Envolvente térmica en contacto con el aire exterior¹ (Valor-U)	W/(m²K)	0.18	≤	0.3	Sí
Envolvente térmica en contacto con el terreno¹ (Valor-U)	W/(m²K)	0.26	≤	0.37	Sí
Muro con aisl. interior en contacto con el aire exterior (Valor-U)	W/(m²K)	-	≤	0.5	-
Muro con aisl. interior en contacto con el terreno (Valor-U)	W/(m²K)	-	≤	0.69	-
Cubierta plana (IRS)	-	-	≥	-	-
Superficie externa inclinada y vertical (IRS)	-	55	≥	-	-
Ventanas/Puertas de entrada (U _{vp,entrada})	W/(m²K)	0.96	≤	1.06	Sí
Ventanas (U _{v,entrada})	W/(m²K)	-	≤	1.11	-
Ventanas (U _{v,entrada})	W/(m²K)	-	≤	1.21	-
Acristalamiento (valor-g)	-	0.49	≥	0.20	Sí
Acristalamiento/protección solar (carga solar máxima)	kWh/(m²a)	139	≤	-	-
Ventilación (Eficiencia efectiva del recuperador de calor)	%	80	≥	75	Sí
Ventilación (eficiencia de recuperación de humedad)	%	0	≥	-	-

¹ Sin ventanas, puertas y paredes exteriores con aislamiento por el interior
² Celda vacía: falta dato; - Sin requerimiento

Confirmando que los valores aquí presentados han sido determinados siguiendo la metodología de PHPP y están basados en los valores característicos del edificio. Los cálculos de PHPP están adjuntos a esta comprobación.

¿EnerPHit Classic? **Sí**

Función: **1-Diseñador** Nombre: **Vanessa** Apellido: **Ezquerro**
Emisión: **PEPES_141145_789056996_es09** Ciudad: