

Project Documentation

Documentación de proyecto



1 Abstract / Resumen



Coviviendas ecológicas en Arganzuela “Tomás Bretón”, Madrid, España

1.1 Data of building / Datos del edificio

Year of construction/ Año de construcción	2025	Space heating / Demanda calefacción	14,5 kWh/(m ² a)
U-value external wall/ Valor-U pared exterior	0.203 W/(m ² K)	Space cooling / Demanda de refrigeración	8,0 kWh/(m ² a)
U-value basement ceiling/ Valor-U solera	- W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) / Energía primaria renovable (PER)	59,7 kWh/(m ² a)
U-value roof/ Valor-U cubierta	0.182 W/(m ² K)	Generation of renewable energy / Generación energía renovable	104,6 kWh/(m ² a)
U-value window/ Valor-U ventana	0.962 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) / Energía primaria no renovable (PE)	94 kWh/(m ² a)
Heat recovery/ Rendimiento recuperacion	79 %	Pressure test n ₅₀ / Ensayo presurización n ₅₀	0.5 h-1
Special features/ Soluciones especiales	Solar collectors for hot water generation, heat recovery from wash water/grey water, rainwater utilisation		

1.2 Brief Description of the project

Ecological co-housing in Arganzuela

“Tomás Bretón”

This ecological and collaborative housing building in Madrid transforms a degraded industrial plot into a model of responsible urban development. It is a building with a positive impact on health, coexistence, future, environment, local development, values, new economy...

It has 20 apartments in a block and a garage in the basements. With two floors below ground and 6 floors above ground. Volumetrically, a single body is developed, whose exterior faces follow the same geometry of the plot. The volume is shaped to generate an inner courtyard where the staircase and open corridors (corralas) are located, and with which solar gain is optimized. The ground floor features an covered walkway visually open to the street and a common room with direct access to the public space. Through this design, the building connects with the urban context and participates in it.

The building promotes biodiversity and social cohesion with a shared urban garden on the rooftop, gardens with native species, and common areas. The design was participatory, involving future residents. It is a resilient building thanks to high energy efficiency and the optimization of water use (rainwater harvesting and gray water recycling).

1.2 Descripción resumida del proyecto

Coviviendas ecológicas en Arganzuela


“Tomás Bretón”

Este edificio de convivencia ecológica y colaborativa en Madrid, transforma un solar industrial degradado en un modelo de desarrollo urbano responsable. Un edificio con impacto positivo en salud, convivencia, futuro, medio ambiente, desarrollo local, valores, nueva economía...

Cuenta con 20 viviendas en bloque y garaje en los sótanos. Con dos plantas bajo rasante y 6 plantas sobre rasante. Volumétricamente se desarrolla un solo cuerpo, cuyas caras exteriores siguen la misma geometría del solar. El volumen se moldea para generar un patio interior en el que se sitúa la escalera y corralas y con el que optimiza la captación solar. En planta baja hay un soportal visualmente abierto a la calle y un local común con acceso directo al espacio público. De esta manera el edificio se conecta con el entorno urbano y participa de él.

El edificio promueve la biodiversidad y cohesión social con un huerto urbano compartido en la azotea, jardines con especies autóctonas y espacios comunes. El diseño fue participativo, involucrando a futuros vecinos. Es un edificio resiliente gracias a una alta eficiencia energética y la optimización del uso de agua (recogida de lluvia y reciclaje de grises).

1.3 Responsible project participants / Proyectistas e interlocutores principales

Architect/ Arquitecto proyecto básico	sAtt Arquitectura Triple balance y Tabim	
Implementation planning/ Arq. Proyecto ejecución	sAtt Arquitectura Triple balance y Tabim	
Building systems/ Ingeniería instalaciones	SIMULA3 Consultoría	
Structural engineering/ Cálculo estructura	Miguel Ángel Nevado	
Building physics/ Físico de construcción		
Passive House project planning/ Proyectista Passivhaus	Iñaki Alonso	
Construction management/ Dirección de obra	Iñaki Alonso, Pablo Rodríguez y Juan Cotroneo	
Certifying body/ Certificador edificio PH	Energiehaus Arquitectos SLP www.energiehaus.com	
Certification ID/ ID certificado edificio	Project-ID (www.passivehouse- database.org) Projekt-ID (www.passivehouse-database .org)	8192
Author of project documentation / Autor de la memoria	Iñaki Alonso	
Date, Signature/ Fecha, firma		

2 Fotografías de Tomás Bretón



Fachada suroeste. Terrazas conectadas con los salones con ventanas de gran tamaño y con protección solar al exterior.



Fachada noreste. Se aprecia en la parte superior parte de los paneles fotovoltaicos instalados. También estas ventanas están protegidas con persianas enrollables

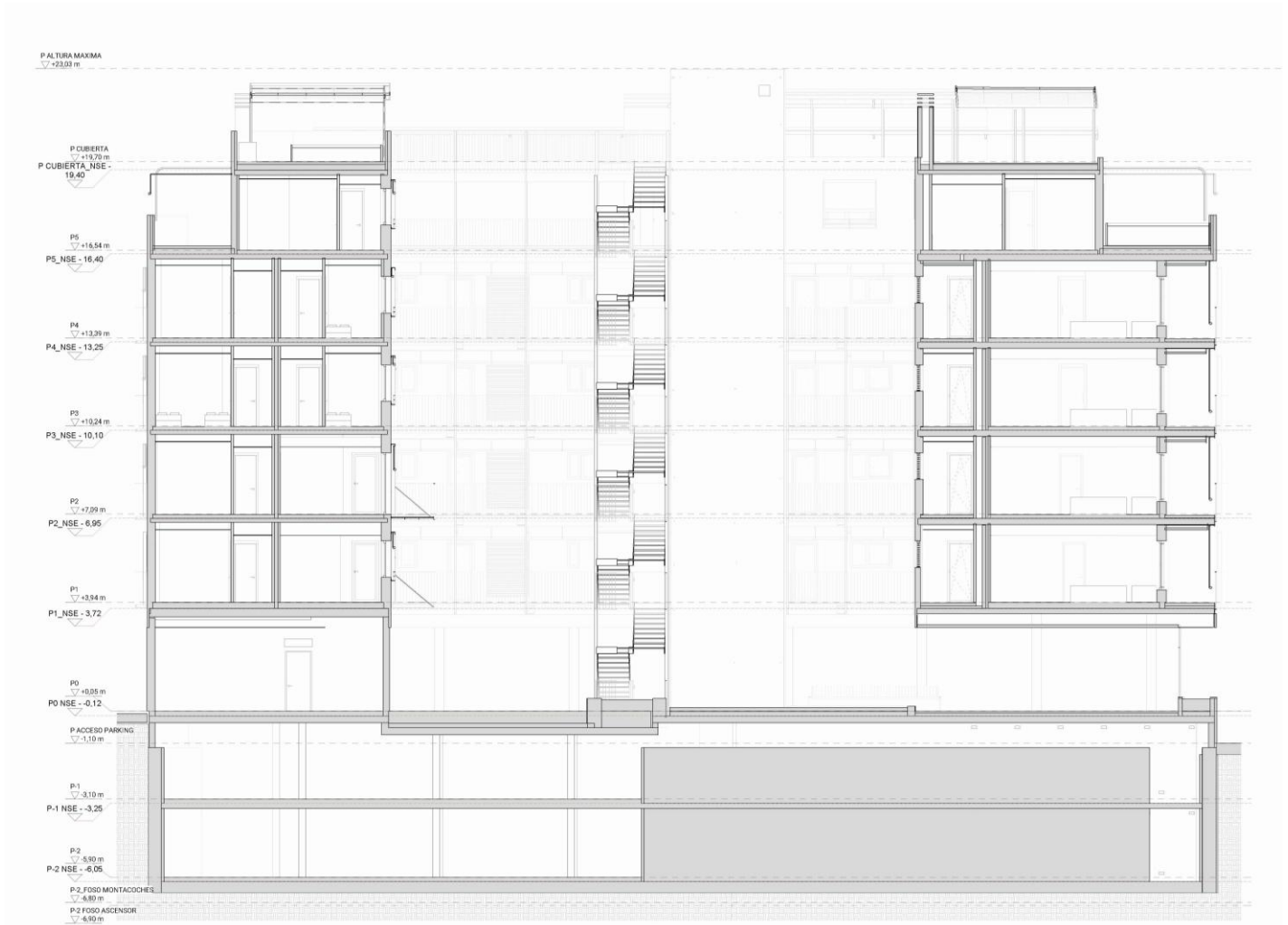


Chaplán entre fachada sureste y noreste. En este paño están las terrazas orientadas a Este. Están protegidas con persianas enrollables de madera como las ventanas.

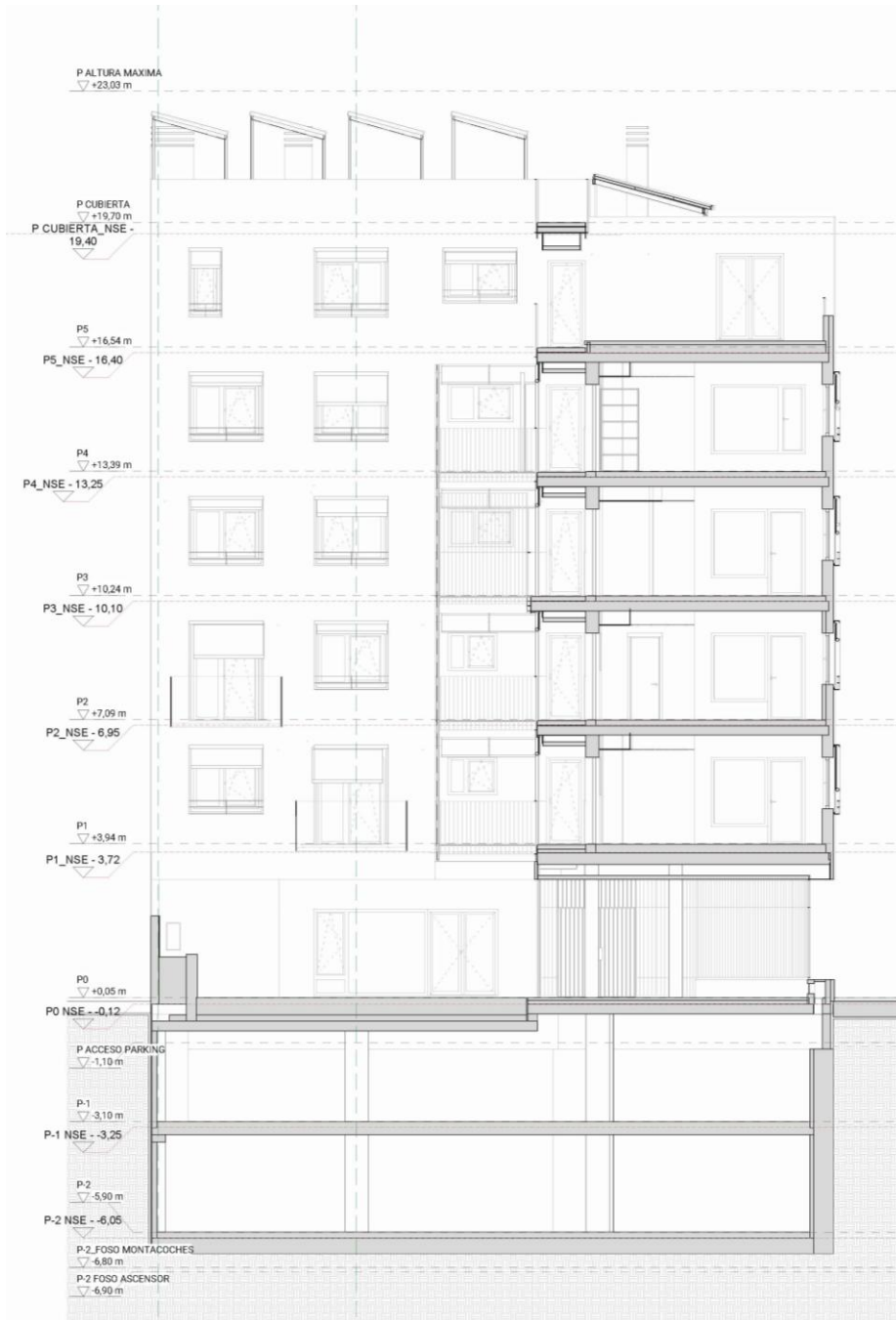


Patio interior. La circulación del edificio se realiza por el patio usando las corralas (corredores exteriores) , las escaleras y el ascensor. Se ven las salidas y entradas de aire de la ventilación.

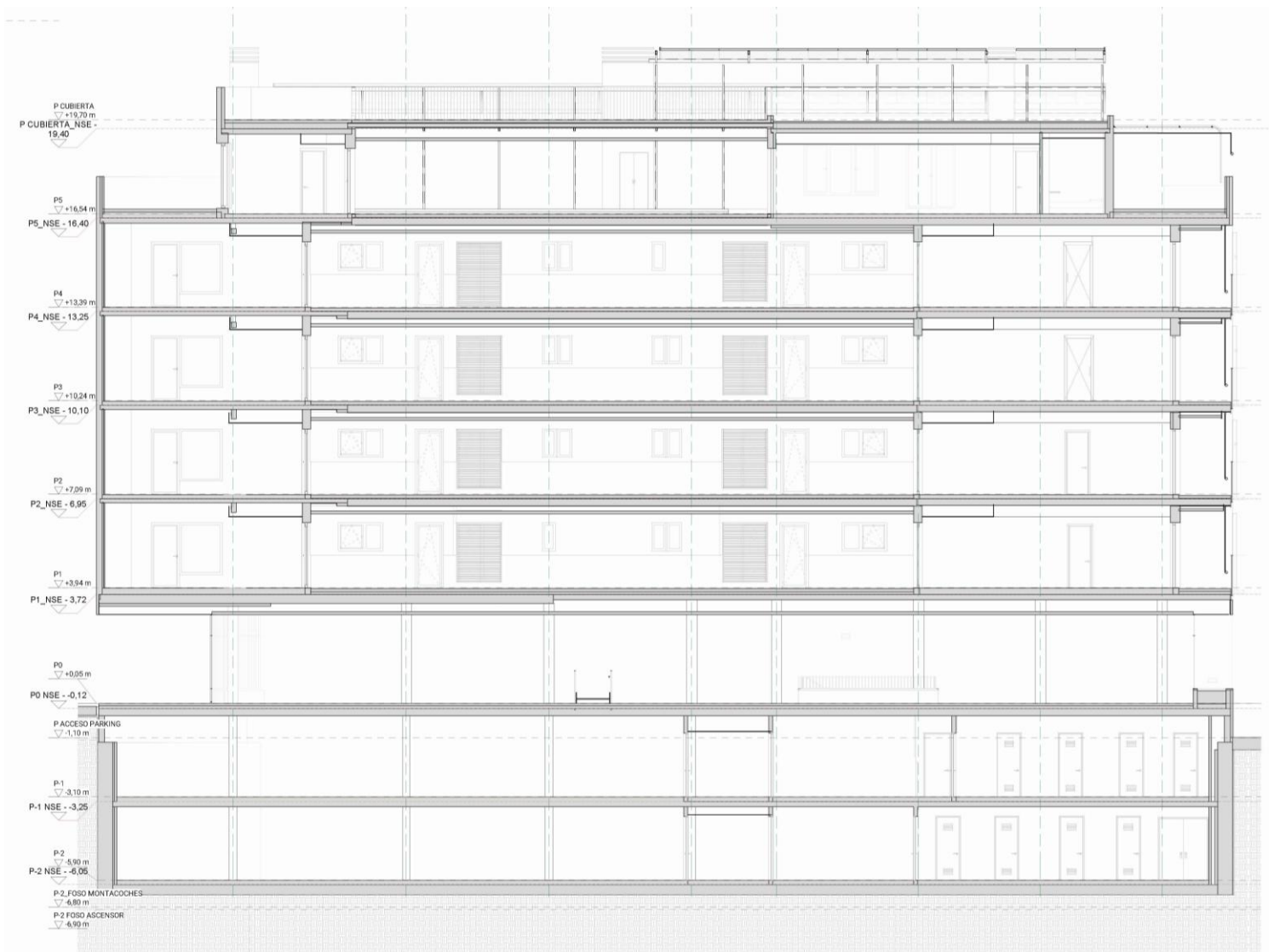
3 Secciones y alzados de Tomás Bretón



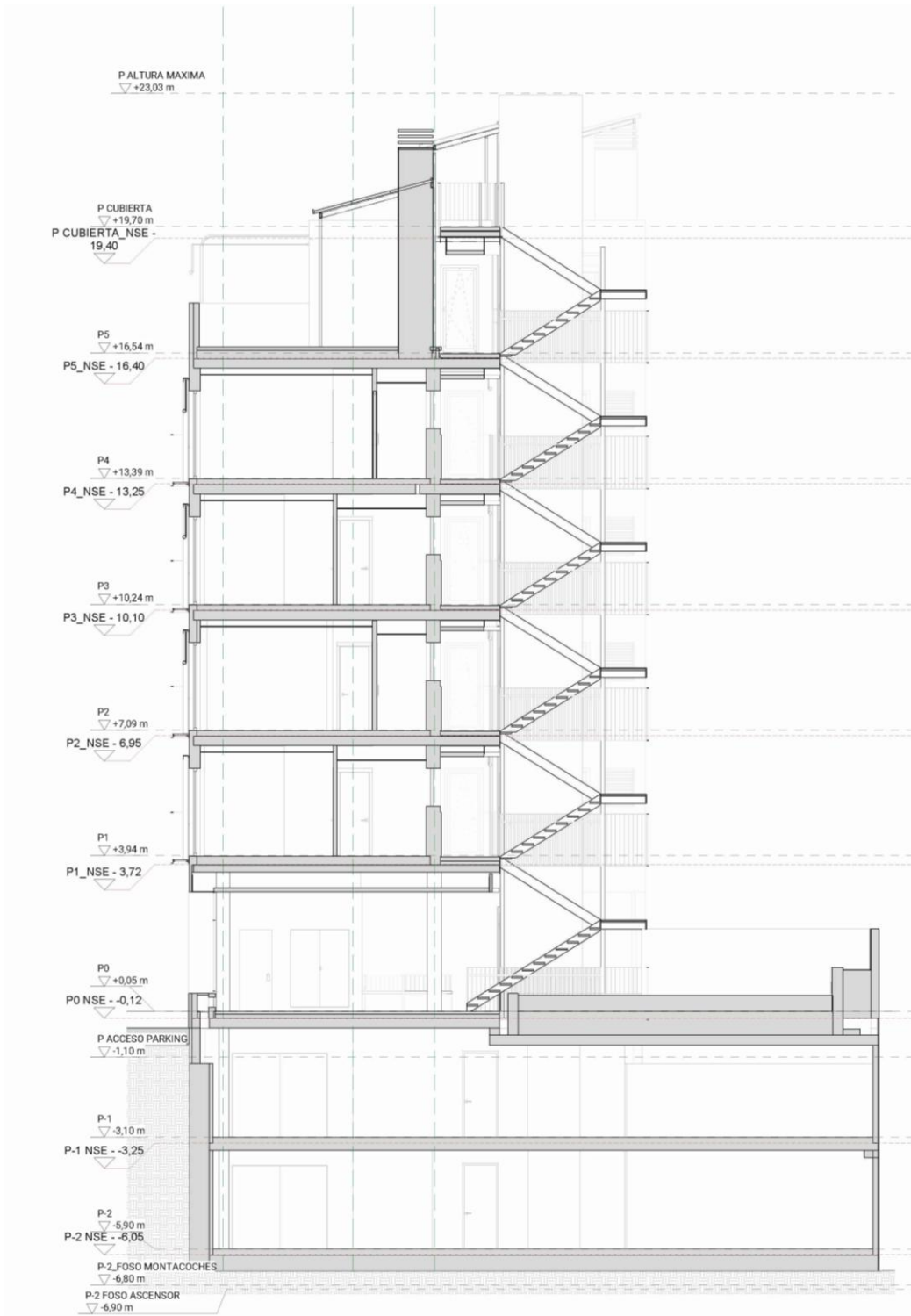
Sección longitudinal por patio interior.



Sección transversal 1.



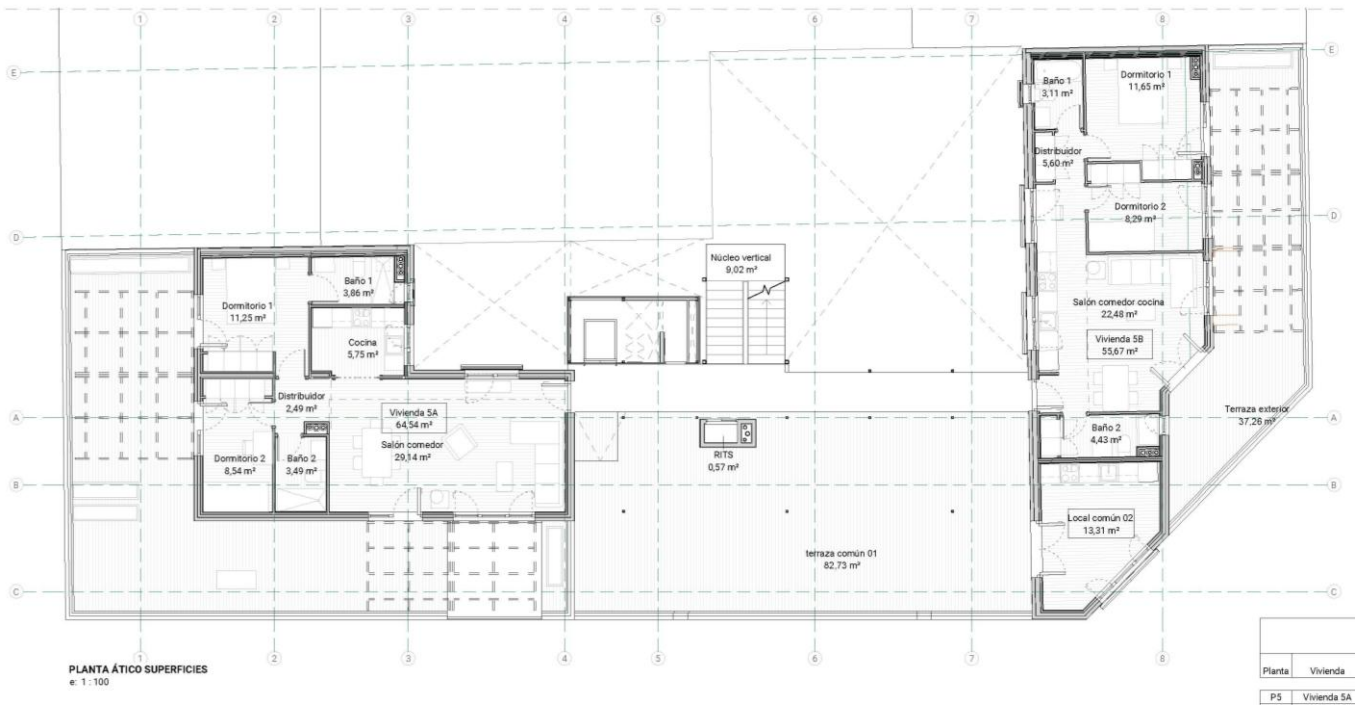
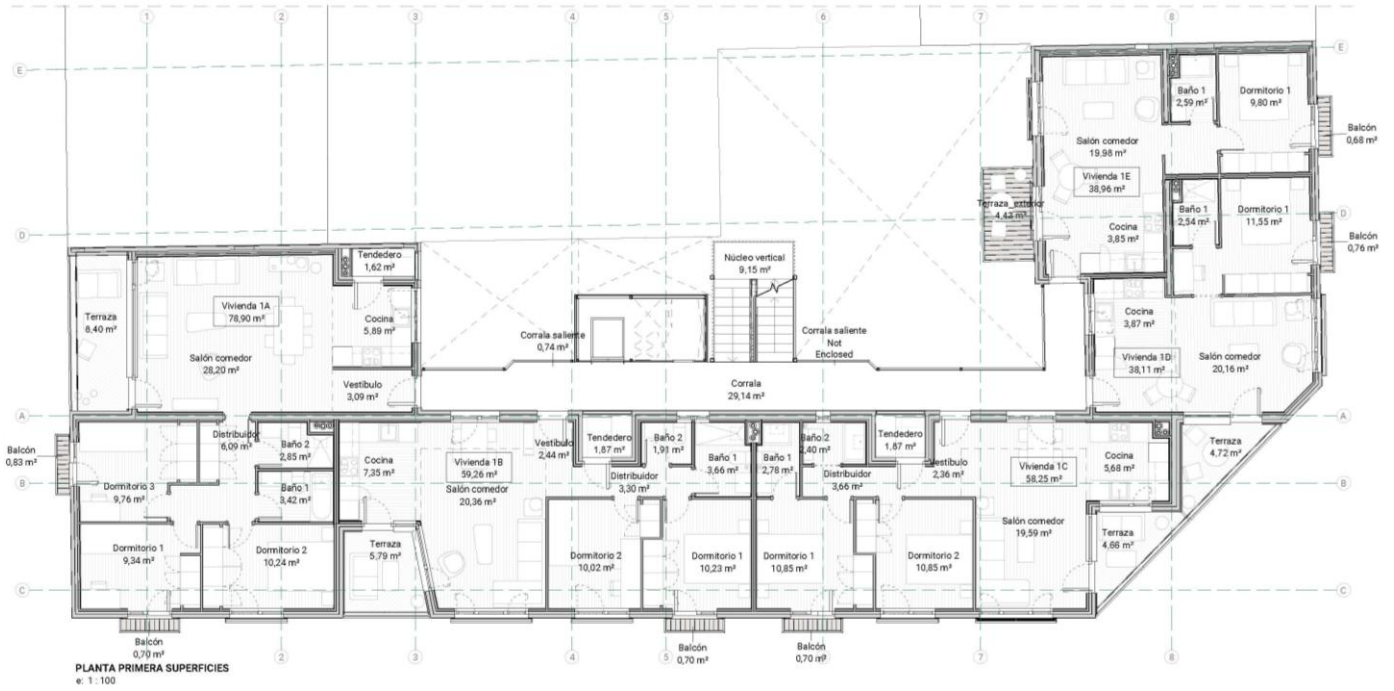
Sección longitudinal.

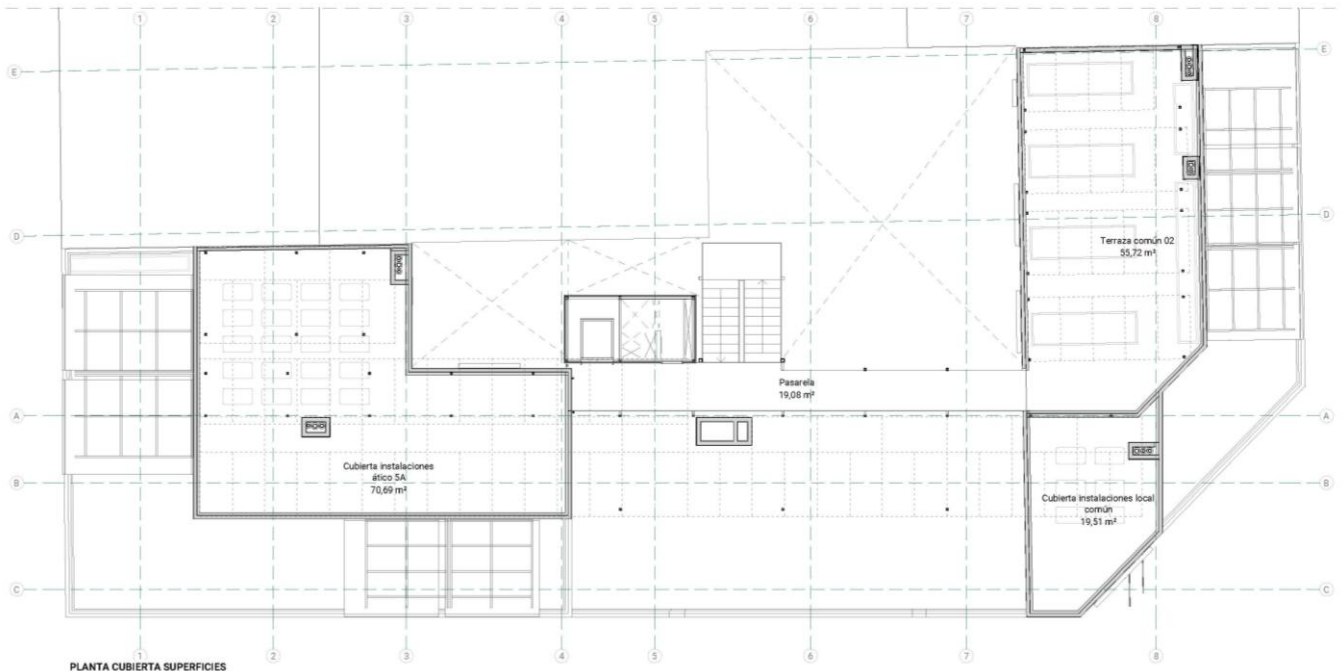


Sección transversal por escalera.



4 Plantas de Tomás Bretón





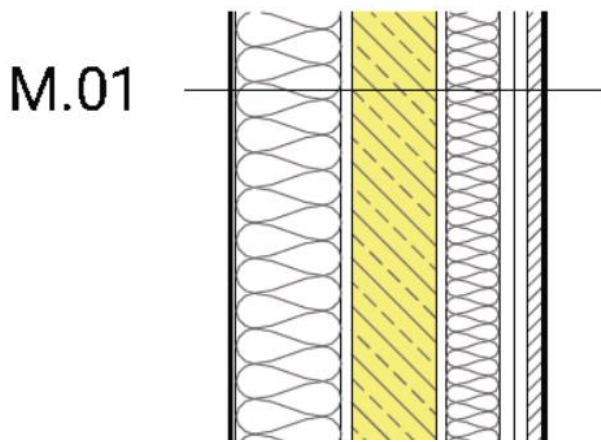
PLANTA CUBIERTA SUPERFICIES
e: 1 : 100

5 Soluciones constructivas de la envolvente de Tomás Bretón

La estructura del edificio es de CLT tanto en suelos como en fachadas desde planta primera para arriba. La estructura vertical de planta baja y sótanos está formada por muros y pilares de hormigón armado y muros de bloque de hormigón. Por el exterior se utiliza un SATE que garantiza continuidad del aislamiento.

5.1 Fachadas y medianeras:

M.01 Fachada SATE $U = 0,196 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



[ext]

SATE de EPS con grafito a $\lambda=0.032 \text{ W}/\text{mK}$, $e=100 \text{ mm}$ (base y revoco mineral)

Panel CLT

Cámara de aire sin ventilar $e=10 \text{ mm}$

Subestructura acero galvanizado $e=50 \text{ mm}$ cada 400cm

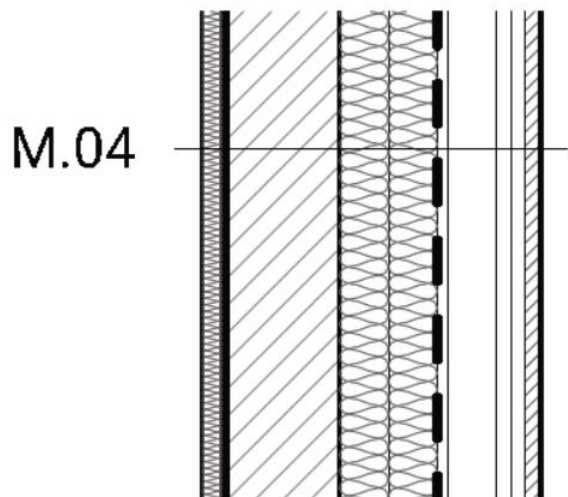
Manta algodón reciclado $e=50 \text{ mm}$; $\lambda=0.034 \text{ W}/\text{mK}$ Geopanel PYL2.0

Doble placa yeso laminado tipo Knauf $e=15+12.5 \text{ mm}$

[int]



M.04 Medianera contra vivienda U = 0,265 W/(m²K)



[ext]

EPS $\lambda=0.035$ W/mK, $e=20$ mm

Fábrica de LMP de 1/2 pie

Manta algodón reciclado $e=50$ mm; $\lambda=0.034$ W/mK Geopanel PYL2.0 en subestructura acero galvanizado $e=50$ mm cada 1200cm

Manta algodón reciclado $e=50$ mm; $\lambda=0.034$ W/mK Geopanel PYL2.0 en subestructura acero galvanizado $e=50$ mm

Barrera vapor SD=5-15 m y $m=150$ g/m², tipo SIGA MAJREX o similar.

Cámara de aire sin ventilar $e=10$ mm

Subestructura acero galvanizado $e=50$ mm cada 400cm

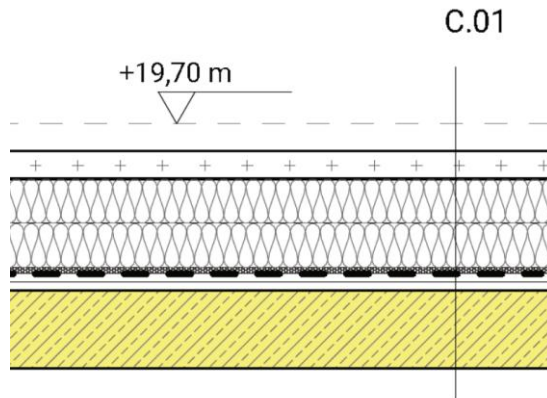
Doble placa yeso laminado Knauf $e=15+12.5$ mm s/planos acabados

[int]



5.2 Cubiertas:

C.01 Cubierta plana no transitable $U = 0,186 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



[ext]

Grava $e=70\text{mm}$

Placa XPS de $\lambda = 0.035 \text{ W}/\text{mK}$, $e=80+80 \text{ mm}$ y juntas contrapeadas

IMPACTODAN 10

Geotextil Polipropileno DuPont TYPAR SF-37 solapes 200 mm

Lámina impermeabilizante EPDM $e=1.2 \text{ mm}$, SD máximo= 75 m

Geotextil Polipropileno DuPont TYPAR SF-37 (resistencia antipunzonamiento CBR 1200 N), solapes 200 mm, o equivalente.

Doble placa yeso laminado tipo Knauf $e=15+15 \text{ mm}$

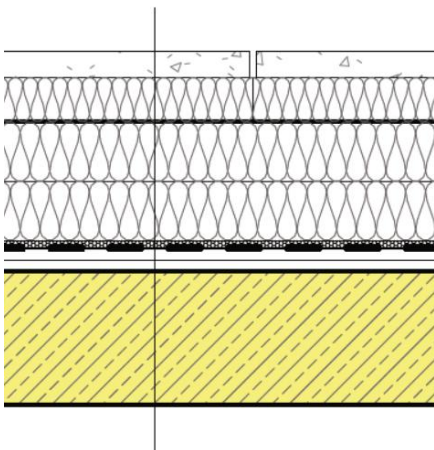
Panel CLT

[int]



C.02 Cubierta plana transitable U = 0,134 W/(m²K)

C.02



[ext]

Losa filtron 95 DANOLOSA o similar (35 Hporoso + 60 XPS)

Geotextil Polipropileno DuPont TYPAR SF-27

Placa XPS de $\lambda = 0.035$ W/mK, e=80+80 mm y juntas contrapeadas

IMPACTODAN 10

Geotextil Polipropileno DuPont TYPAR SF-37 antipunzonamiento CBR 1200 N), solapes 200 mm, o equivalente.

Lámina impermeabilizante EPDM e=1.2 mm, SD máximo=75 m

Geotextil Polipropileno DuPont TYPAR SF-37

Doble placa yeso laminado tipo Knauf e=15+15 mm

Panel CLT

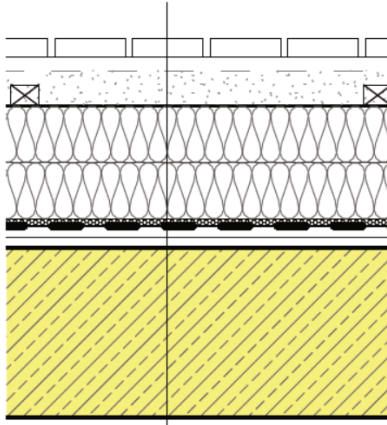
[int]



C.03 Cubierta plana transitable

$U = 0,181 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

C.03



[ext]

Tarima madera termotratada $e=26\text{mm}$ con subestructura de rastrel y contrarrastrel $40.30@600$ más $30.40@400$ lastrada con 5cm de grava

Geotextil Polipropileno DuPont TYPAR SF-27

Placa XPS de $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$, $e=80+80 \text{ mm}$ y juntas contrapeadas

IMPACTODAN 10

Geotextil Polipropileno DuPont TYPAR SF-37

Lámina impermeabilizante EPDM $e=1.2 \text{ mm}$, SD máximo= 75 m

Geotextil Polipropileno DuPont TYPAR SF-37

Doble placa yeso laminado tipo Knauf $e=15+15 \text{ mm}$

Panel CLT

[int]

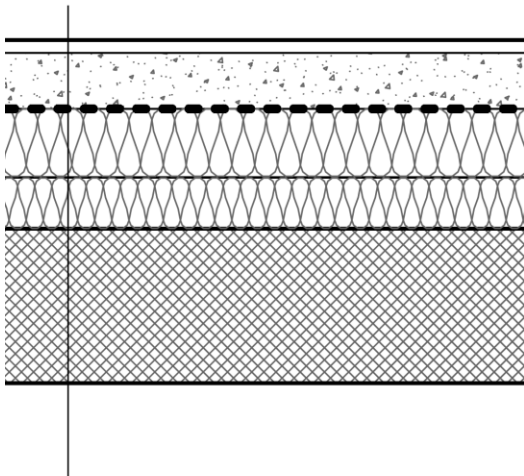


5.3 Suelos en contacto con el exterior:

F.02 Forjado vivienda contra soportal, local común y local no habitable

$U = 0,206 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

F.02



[int]

Acabado superior con dos posibles opciones; Tarima laminada + Geopanel

INPAT 5 o Gres + cemento cola (ver planos de acabados AA)

Recrecido de mortero e=65 mm

Lámina de polietileno de baja densidad (LDPE) e=0.2 mm; Sd=100 m

DANOSA DANAPOL 250 o equivalente

Placa XPS de $\lambda = 0.035$ W/mK, e= 80 mm y juntas contrapeadas

GRAFIPOL TERMOIMPACT, $\lambda = 0.030$ W/mK y e=60 mm

Losa de hormigón

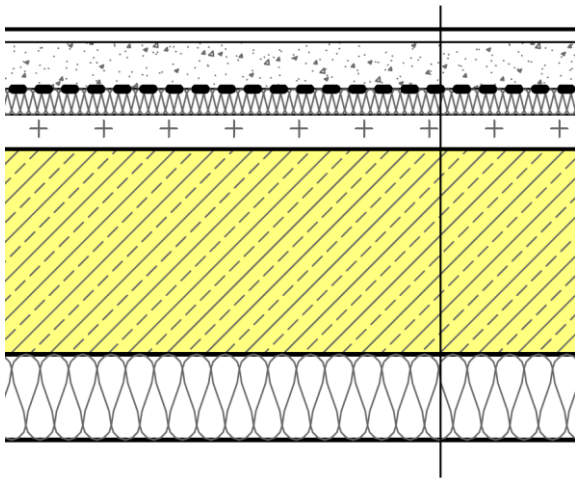
[ext]



F.03 Forjado vivienda contra soportal, corrala, tendedero y terraza

U = 0,172 W/(m²K)

F.03



[int]

Acabado superior con dos posibles opciones; Tarima laminada + Geopanel INPAT 5 o Gres + cemento cola

Recrido de mortero $e=55$ mm

Lámina de polietileno de baja densidad (LDPE) $e=0.2$ mm; $S_d=100$ m

DANOSA DANAPOL 250

Poliestireno expandido elasticado (EEPS) $e=30$ mm

Grava $e=40$ mm estabilizada con geocelda

Panel CLT

Lana mineral con velo negro Knauf Ultravent 032 $e=10$ cm, $\lambda=0.032$ W/Mk

[ext]



5.4 Ventanas:

Ventanas mixtas madera-aluminio modelo Uni-One, con $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

UNI_ONE
FLAT con *TRIPLO VETRO*

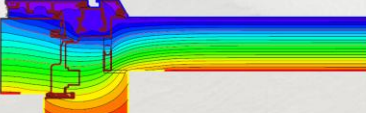

$U_w=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Materiale	Legno-Alluminio
Isolamento termico	$U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
Isolamento acustico	R_w fino a 43 dB
Vetrocamera	vetrocamera triplo sp.50 mm
Ferramenta di sicurezza	SI
Dimensioni in mm.	
Spessore anta	98,5 x 70 mm
Spessore telaio	77,5 x 72,5 mm
Sezione a vista anta+telaio	106 mm
Sezione a vista nodo a 2 ante	116 mm

I valori di isolamento termico sono calcolati secondo la norma UNI EN 10077/1-2007, UNI EN 10077/2-2012, UNI EN 10456-2008, EN ISO 673-2011. LxH (1230x1480mm serramento a 1 anta)

Legno tenero: $U_f=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
Legno duro: $U_f=1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

I valori di isolamento acustico sono stimati in riferimento a un serramento a 2 ante LxH (1500x1500mm)

Vidrios:

Nombre de Composición	Cámara 1 y Capa	Cámara 2 y Capa	Luz Visible				Ultravioleta	Energía Solar			Prestaciones térmicas	Thermal Properties
			Transmisión τ_v (%)	Reflexión		Índice de Rendimiento de Color R_a (%)		Trans UV τ_{UV} (%)	Reflexión ρ_e ext (%)	Absorción α_e (%)		
				ρ_v ext (%)	ρ_v ln (%)						Valor U U_g (W/m ² ·K)	Valor U U_g en (W/m ² ·K) [3 decimales]
4+4GS- 16a-4-14a-4+4CP	Guardian ExtraClear (CE)	Guardian Sun (CE) en Guardian ExtraClear (CE)	61,4	21,2	19,1	92,1	0,2	33,0	35,4	36,8	0,6	0,586

Cálculo según Norma: EN 410:2011 / EN 673:2011

4+4GS- 16a-4-14a-4+4CP

Exterior

HOJA 1	Guardian ExtraClear (CE)	#1 ----
	Espesor = 4 mm	#2 ----
INTERCALARIO 1	PVB Clear 0.38mm (CE)	
HOJA 2	Guardian ExtraClear (CE)	#3 ----
	Espesor = 4 mm	#4 Guardian Sun (CE)
CÁMARA 1	10% Aire, 90% Argón, 16 mm (.630")	
HOJA 3	Guardian ExtraClear (CE)	#5 ----
	Espesor = 4 mm	#6 ----
CÁMARA 2	10% Aire, 90% Argón, 14 mm (.551")	
HOJA 4	Guardian ExtraClear (CE)	#7 ClimateGuard® Premium2 (CE)
	Espesor = 4 mm	#8 ----
INTERCALARIO 2	PVB Clear 0.38mm (CE)	
HOJA 5	Guardian ExtraClear (CE)	#9 ----
	Espesor = 4 mm	#10 ----

Espesor Total (Nominal) = 50,762 mm Inclinación = 90°
 Peso Estimado del Espesor Nominal del Acristalamiento: 48,79 kg/m²

Interior

Nombre de Composición	Cámara 1 y Capa	Cámara 2 y Capa	Cámara 3 y Capa	Cámara 4 y Capa	Luz Visible			Ultravioleta	Energía Solar			Prestaciones térmicas	Thermal Properties	
					Transmisión τ_v (%)	Reflexión			Índice de Rendimiento de Color R_a (%)	Trans UV τ_{UV} (%)	Reflexión ρ_e ext (%)			Absorción α_e (%)
						ρ_v ext (%)	ρ_v ln (%)					Valor U U_g (W/m ² ·K)	Valor U U_g en (W/m ² ·K) [3 decimales]	
6 GUARDIAN-SUN-18a-4-18a-4 CLIMAGUARD-PREMIUM	Guardian Sun (CE) en Guardian ExtraClear (CE)	Guardian ExtraClear (CE)	ClimateGuard® Premium2 (CE) en Guardian ExtraClear (CE)	N/A	62,7	21,6	19,5	93,2	12,1	38,6	27,4	38,2	0,5	0,511

Cálculo según Norma: EN 410:2011 / EN 673:2011

6 GUARDIAN-SUN-18a-4-18a-4 CLIMAGUARD-PREMIUM

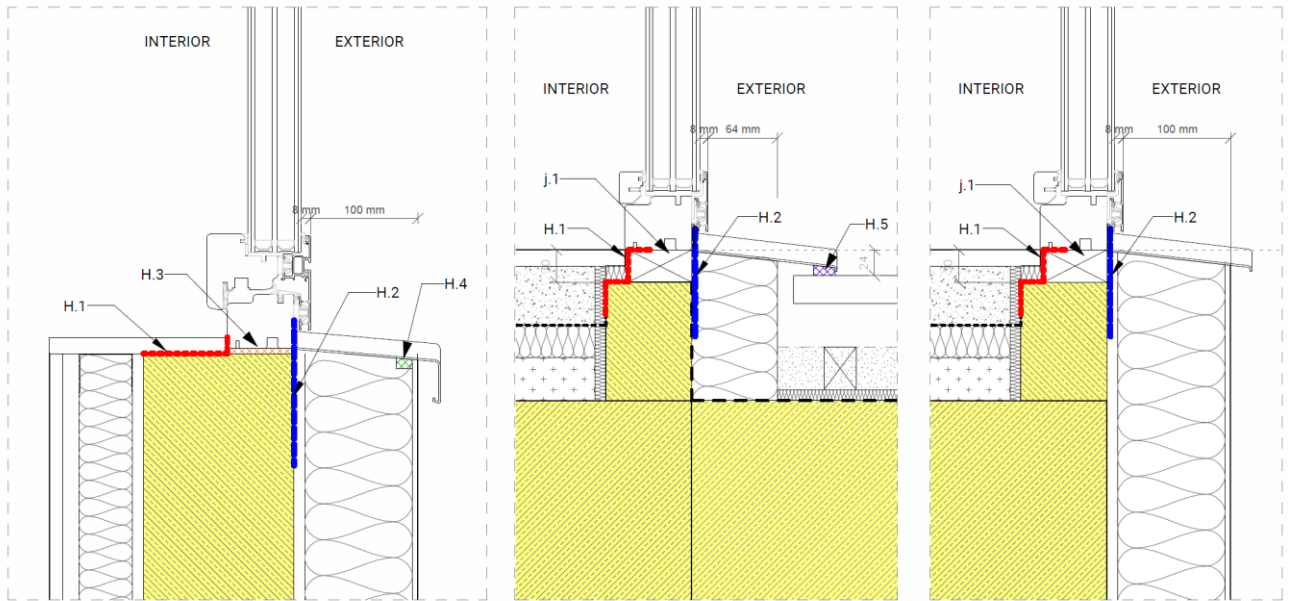
Exterior

HOJA 1	Guardian ExtraClear (CE)	#1 ----
	Espesor = 6 mm	#2 Guardian Sun (CE)
CÁMARA 1	10% Aire, 90% Argón, 18 mm (.709")	
HOJA 2	Guardian ExtraClear (CE)	#3 ----
	Espesor = 4 mm	#4 ----
CÁMARA 2	10% Aire, 90% Argón, 18 mm (.709")	
HOJA 3	Guardian ExtraClear (CE)	#5 ClimateGuard® Premium2 (CE)
	Espesor = 4 mm	#6 ----

Espesor Total (Nominal) = 50 mm Inclinación = 90°
 Peso Estimado del Espesor Nominal del Acristalamiento: 33,78 kg/m²

Interior

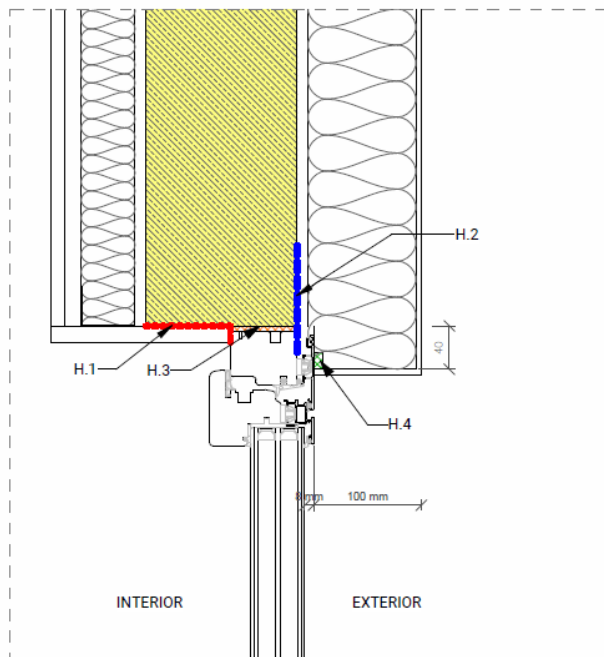
Detalles de instalación de ventanas:



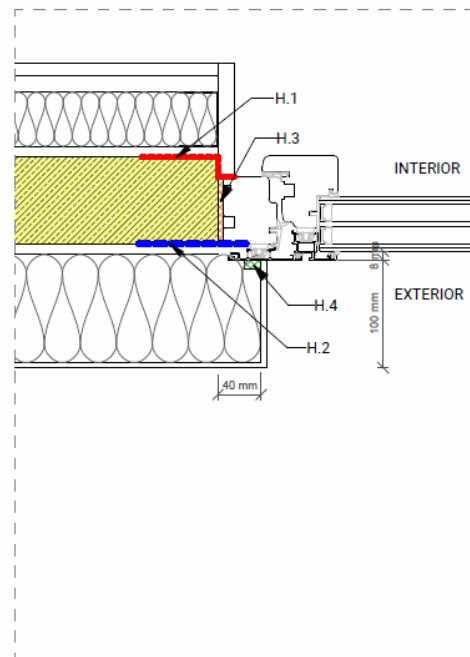
F1 - Ventana

F2 - Ventana Tipo A

F3 - Ventana Tipo A








D1 - Dintel



J1 - Jamba

MATERIALES HERMETICIDAD

-  H.1. Cinta de sellado de carpinterías para hermeticidad al aire (interior) tipo SIGA Fentrim IS 20 15/85 mm o similar
-  H.2. Cinta de sellado de carpinterías para hermeticidad al agua (exterior) enlucible tipo SIGA Fentrim 2 15/85 mm o similar
-  H.3. Espuma de poliuretano flexible (sin HCFC) de $\lambda=0.036$ W/mK (zona media) tipo ILLBRUCK FM330 o similar
-  H.4. Cinta expansiva precomprimida BG1 600 Pa, ancho=20 mm, espesor de junta=10 mm tipo Vitseal 600 TRS o similar
-  H.5. Cinta de butilo ancho=40 mm para sellado impermeable de vierteaguas plano tipo Gerband 605.25 o similar

Puesta en obra:



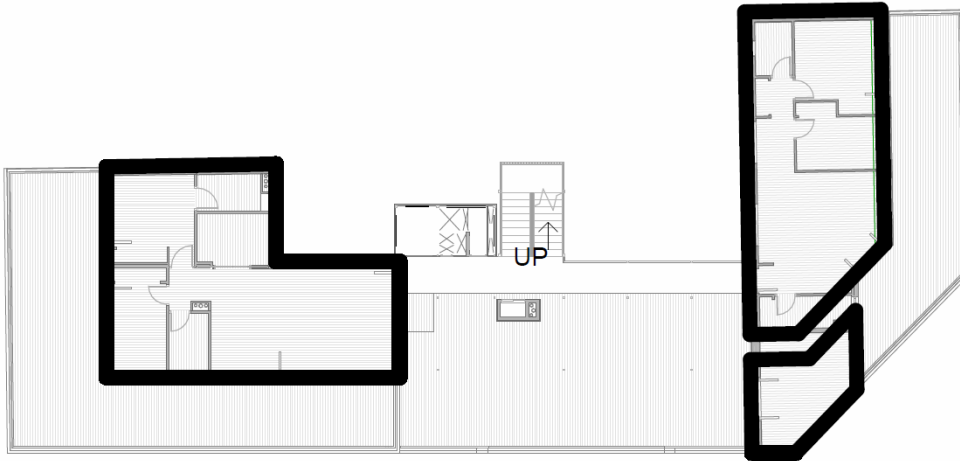


6 Hermeticidad al aire

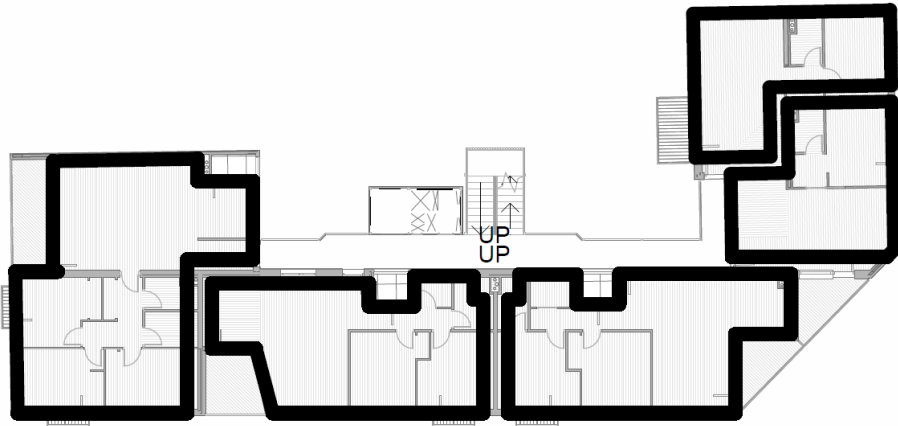
6.1 Unidades herméticas

Cada vivienda es una unidad hermética según se puede ver a continuación.

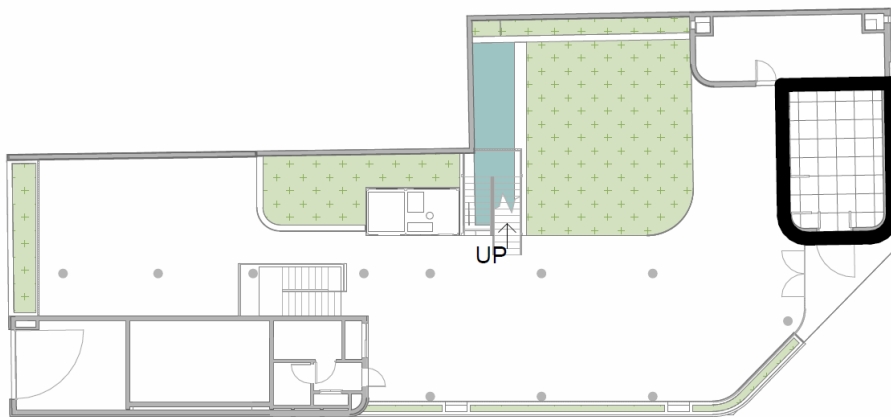
Planta unidades herméticas:



PLANTA ÁTICO







PLANTA PRIMERA



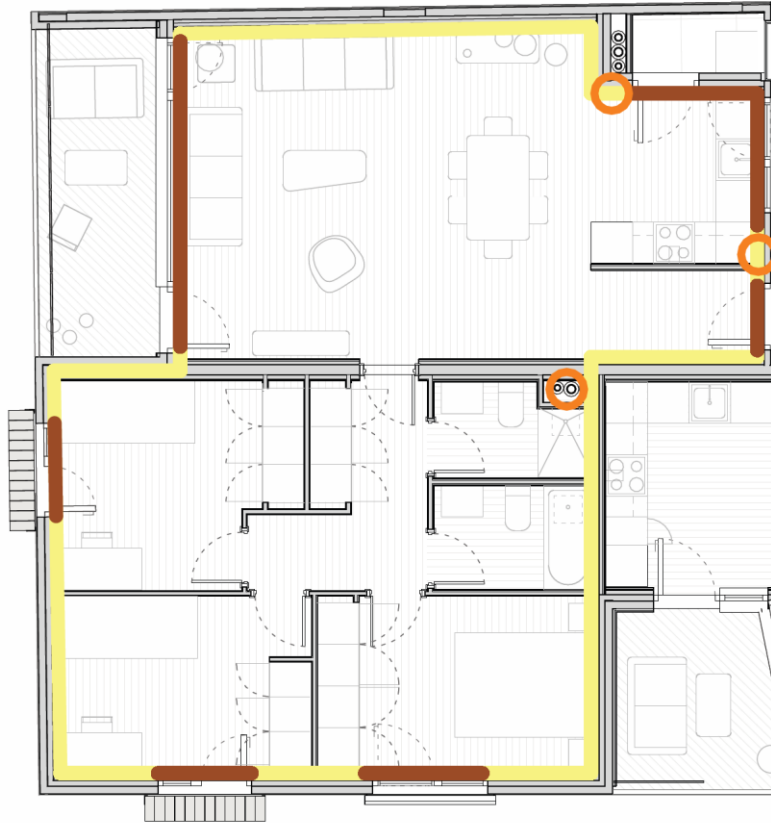
PLANTA BAJA

El CLT garantiza la hermeticidad en la mayoría de la superficie de la envolvente. Se garantiza la continuidad de la línea de hermeticidad con las siguientes soluciones:






LÍNEAS DE HERMETICIDAD DE LA ENVOLVENTE HERMÉTICA	
	<p>PANEL DE CLT Línea continua en toda la envolvente de las viviendas (salvo forjado de hormigón de la plantas primera y baja) constituida por el propio panel de CLT que conforma la estructura, tanto en muros como en forjados. Para asegurar la hermeticidad, las juntas entre paneles o entre panel y otros materiales que conformen la envolvente hermética (yeso, hormigón...) se sellarán según detalles.</p>
	<p>HORMIGÓN ARMADO Línea de hermeticidad continua en parte del forjado de plantas primera y baja coincidente con la envolvente térmica, realizado con losa maciza de hormigón armado. Para asegurar la hermeticidad, las juntas entre el hormigón y otros materiales que conformen la envolvente hermética (CLT, yeso...) se sellarán según detalles.</p>
	<p>CARPINTERÍAS Línea de hermeticidad conformada por las carpinterías de permeabilidad al aire Clase 4. Para asegurar la hermeticidad, las carpinterías se sellarán en los muros de CLT donde se reciben, tanto por el interior (al aire) como por el exterior (al agua).</p>
	<p>PUNTOS CRÍTICOS - PASOS DE INSTALACIONES Cualquier perforación de las líneas de hermeticidad anteriores como los pasos de conductos de instalaciones (ventilación, fontanería, electricidad, saneamiento..., etc.) irá obligatoriamente sellada con collarines o uniones que garanticen la hermeticidad al paso del aire.</p>

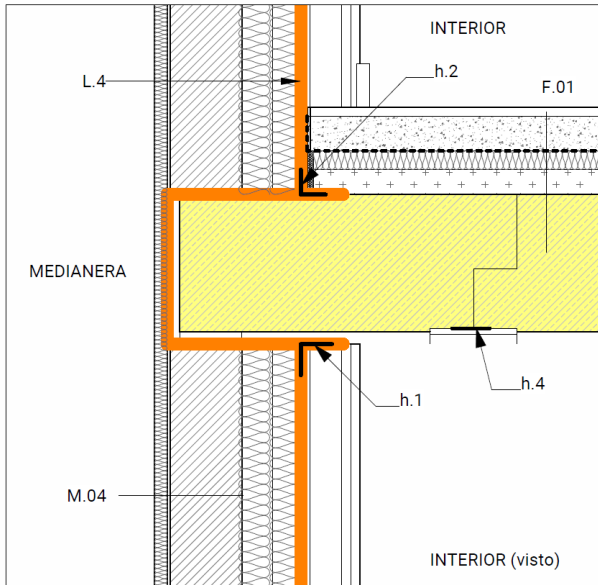
6.2 Línea hermética

Aplicación de soluciones de hermeticidad en vivienda tipo:

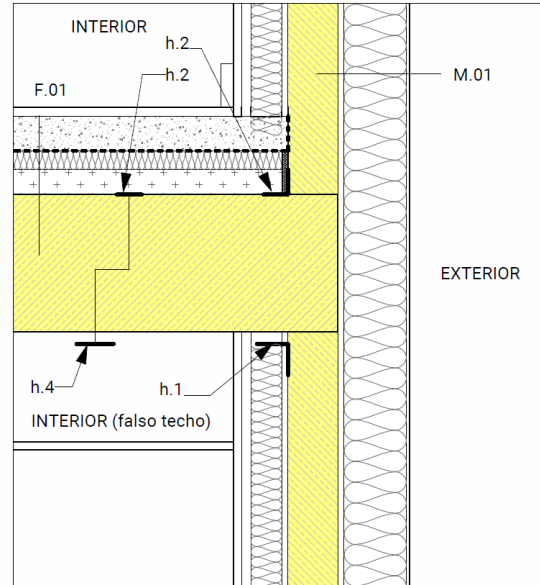


Detalles de hermeticidad:

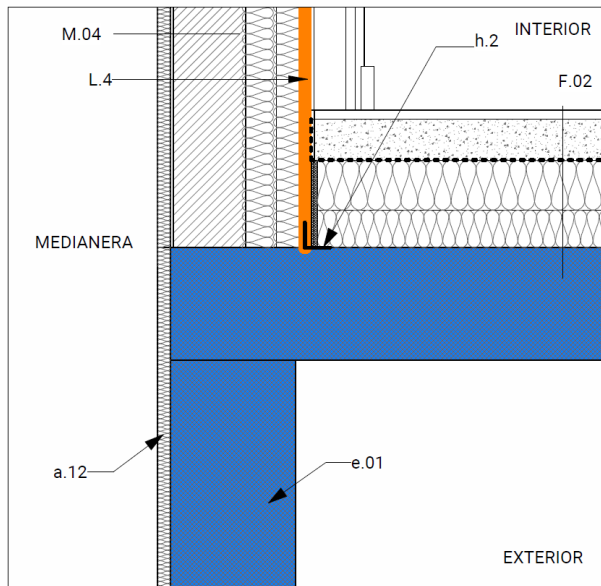
MATERIALES HERMETICIDAD	
h.1.	Cinta de sellado para unión de paneles CLT (en interior) tipo SIGA Corvum 30/30 mm o similar
h.2.	Cinta de sellado para unión de paneles CLT (en interior, uniones de suelo) tipo SIGA Rissan 100 mm o similar
h.3.	Cinta de sellado para unión de paneles CLT (en exterior) tipo SIGA Wigluv 100 mm o similar
h.4.	Cinta de sellado para unión de paneles CLT (en interior) tipo SIGA Sicrall 60 o similar.
h.5.	Cinta de sellado para unión de CLT o barrera de vapor con hormigón armado tipo SIGA Rissan 100 mm + SIGA imprimación Dockskin o similar.
h.6.	Banda de conexión ente muros de panel CLT y soporte de hormigón armado tipo ROTHBLAAS Connect Band 250 mm o similar. En esquinas y/o cambios de dirección, se sellará por encima la junta entre la Connect Band y el hormigón, con cinta tipo SIGA Wigluv 100 mm o similar
h.7.	Collarín de sellado de EPDM para conductos de instalaciones que atraviesan la línea de hermeticidad tipo EISEDICHT Air Seal Tyvek ó Plus Tyvek o aternativamente cinta SIGA Rissan.
h.8.	Membrana hermética de pintura y control de vapor BLOWERPROOF Liquid o similar.
h.9.	Banda resiliente de goma granular para el aislamiento acústico ROTHBLAAS Granulo Stripe 80-8mm o similar.
<i>*Nota: los componentes de sellado hermético de las carpinterías se definen en el plano AV03.</i>	
AISLAMIENTOS	
A.01	Manta mineral $\lambda=0.034$ W/mK con barrera de vapor
LÁMINAS	
	L.1. Lámina impermeabilizante EPDM e=1.2 mm, SD máximo=75 m, tipo GISCOSA GISCOLENE o similar  (tramo vertical)
	L.2. Lámina impermeable transpirable SD=0.02 m y m=210 g/m², tipo DORKEN- DELTA FASSADE B, sellado con cinta SIGA WIGLUV BLACK o similar
	L.3. Barrera de vapor SD=5 m y m=126 g/m², tipo SIGA MAJPELL 5 (sellado de solapes con cinta SIGA Sicrall 60 mm, uniones con CLT con cinta SIGA Corvum 30/30 mm, uniones con suelos con cinta SIGA Rissan 100mm e imprimación SIGA Dockskin si el material es poroso) o similar.
	L.4. Barrera de vapor SD=5-15 m y m=150 g/m², tipo SIGA MAJREX (sellado de solapes con cinta SIGA Sicrall 60 mm, uniones con CLT con cinta SIGA Corvum 30/30 mm, uniones con suelos con cinta SIGA Rissan 100mm e imprimación SIGA Dockskin si el material es poroso) o similar.
LEYENDA DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	



SECCIÓN. UNIÓN FORJADO CLT-MURO LADRILLO



SECCIÓN. UNIÓN FORJADO CLT-MURO CLT



SECCIÓN. ARRANQUE FORJADO CLT-MURO HORMIGÓN Y FÁBRICA

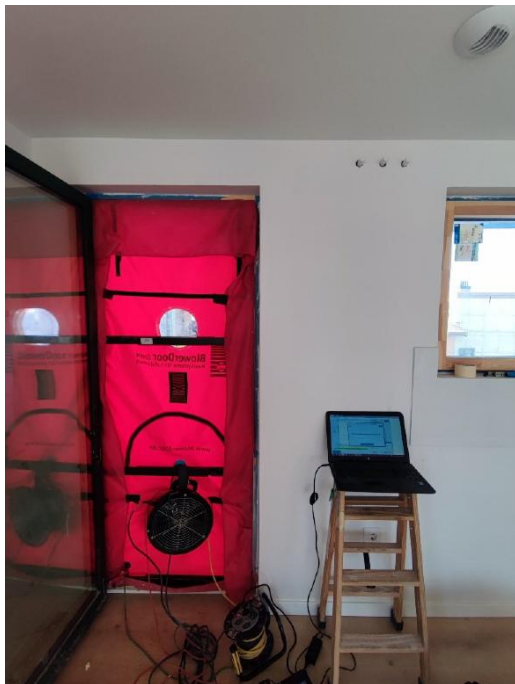
6.3 Ensayo Blowerdoor

Se realizó un ensayo Blowerdoor por cada vivienda. El CLT, que funciona como capa hermética en gran parte de la envolvente, estaba compuesto por tablonces de pino que, en su adaptación al clima seco de Madrid, perdieron demasiada humedad y en algunas zonas se separaron generando espacios por los que se producían infiltraciones. Así que, además de los encintados entre paneles de CLT, se utilizó un polímero estanco específico para garantizar la hermeticidad también entre algunos tablonces.

El resultado del ensayo Blowerdoor del conjunto del edificio fue 0.46 ren/h.

TOMÁS BRETÓN 57															
FECHA		12/02/2025													
MÉTODO 1															
PORTAL 1															
PLANTA	A			B			C			D			E		
	Área	Volumen	Result. n50	Área	Volumen	Result. n50	Área	Volumen	Result. n50	Área	Volumen	Result. N50	Área	Volumen	Result. N50
1	78.87	204.53	0.38	59.26	152.87	0.5	58.17	150.27	0.57	38.11	100.46	0.6	38.75	100.66	0.4
2	78.93	205	0.49	59.44	153.76	0.43	58.03	150.19	0.51	38.1	100.44	0.43	38.75	101.47	0.56
3	79.06	205.53	0.61	59.22	152.79	0.5	57.8	149.22	0.49	77.64	205.76	0.24			
4	78.93	199.26	0.29	59.35	152.97	0.37	58.24	150.69	0.42	77.64	204.58	0.46			
5	64.52	166.25	0.51	55.56	143.68	0.49									

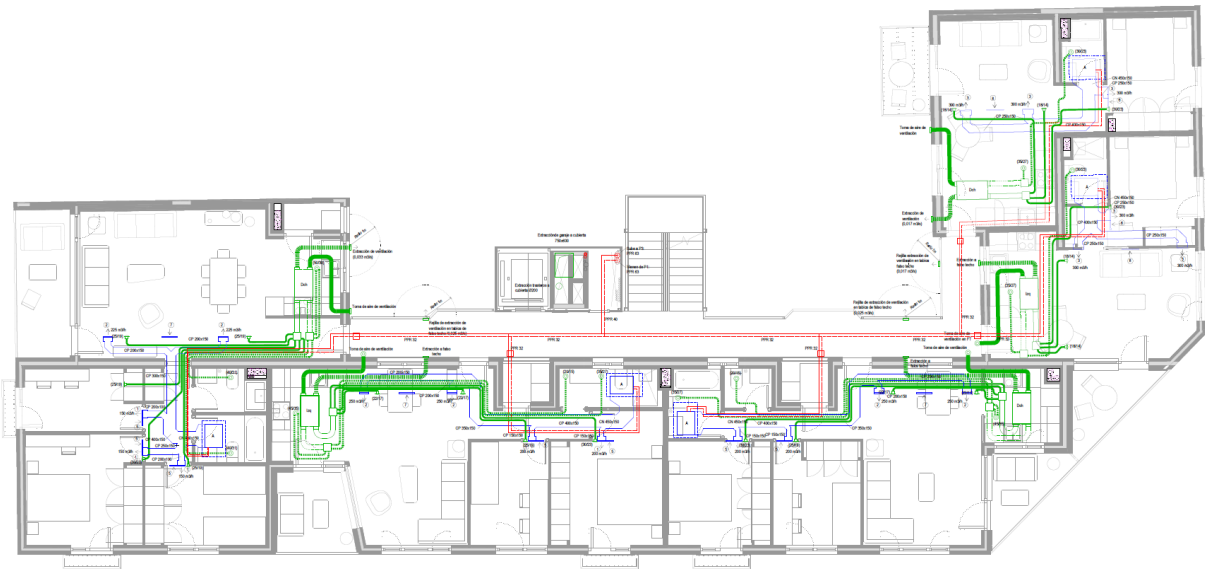
	Área	Volumen	Result. n50
Local	13.31	31.81	0.91



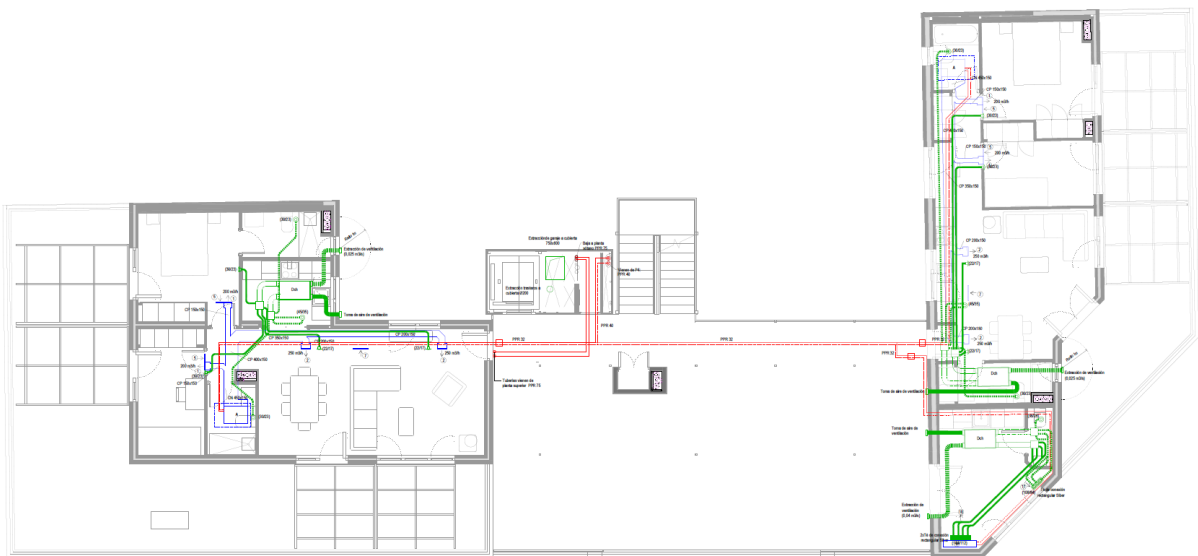
7 Ventilación

7.1 Planos de proyecto de ventilación

Se proyectan equipos de VMC de doble flujo modelo SIBER DF EVO 2 y SIBER DF EVO 1 con un recuperador de calor con un rendimiento superior al 75%. Para el control del mismo se cuenta con un regulador de velocidades analógico que permitirá sobreventilar las viviendas cuando se estime necesario. El equipo cuenta con un amplio rango de velocidades y presión disponible suficiente para los caudales de proyecto. Se instalan filtros F7 y M6.



Planta tipo



Planta ático

Tanto para la admisión como para la extracción en cada vivienda hay una red interior de conductos a las bocas de cada estancia. En este caso se plantea una red en estrella desde el recuperador con un conducto flexible de PE de DN90mm en general o 75mm en cocinas y dormitorios secundarios desde el equipo hasta cada boca. Los conductos parten de un plenum silenciador conectado al recuperador. La pérdida de carga de este conducto para los caudales calculados es baja y su flexibilidad facilita la instalación del mismo.

7.2 Fase de obra

Como suele ser habitual en este tipo de proyectos de viviendas de medio y pequeño tamaño, una de las dificultades principales para la correcta ejecución de las instalaciones de climatización y ventilación es la falta de espacio en falsos techos. Esto hace que en ocasiones sea necesario hacer un trazado complejo con codos muy acusados.

El hecho de que la estructura sea prefabricada obliga a que los pasos de instalaciones estén predefinidos por lo que es fundamental que en obra se respete un orden de ejecución de las distintas instalaciones muy estricto y que cada instalador tenga muy claro cuál es su espacio. Esto también tiene una incidencia muy decisiva a la hora de ejecutar correctamente la hermeticidad de la envolvente.



7.3 Unidades de ventilación





Selección de tipo de ventilación	Caudal de diseño por aparato m ³ /h	Introducción de datos de caudales de aire		Eficiencia eléctrica Wh/m ³	Eficiencia de recuperación de calor	
		de m ³ /h	hasta m ³ /h		Aparato [-]	Efectiva [-]
Cambiar el orden						
Siber DF Evo 2	89	85	155	0,33	0,79	79%
Siber DF Evo 2	112	85	155	0,33	0,79	79%
Siber DF Evo 1 (penalizada)	51	71	110	0,33	0,72	73%

8 Otras instalaciones

8.1 Instalación fotovoltaica

La instalación fotovoltaica se ubica sobre una estructura auxiliar específicamente diseñada para este uso que se ubica sobre la cubierta del ático del edificio. La estructura de la instalación fotovoltaica consiste en pórticos metálicos arrancando de forjado, estabilizados lateralmente de forma parcial en las fábricas. Los pilares consisten en IPN 100. Las vigas consisten en IPN 180, que se inclinan sobre la vertical 15°. Estas vigas soportarán la subestructura sobre la que se sujetan los paneles solares.

La instalación está orientada al este con elevaciones de 15° y una desviación de 124° (respecto del norte).

Está formada por 74 paneles fotovoltaicos: 17 paneles e una potencia nominal de 450Wp y 57 paneles de 445Wp. Se plantean dos tipos diferentes de paneles porque algunos de ellos conforman dos pérgolas que funcionan también como elementos de sombreado de las terrazas estanciales y, por tanto, se opta por unos paneles con una cara inferior de estética más cuidada. Se ubican junto al cuadro de protección de la instalación de DC en la cubierta del edificio. Se plantea también la instalación de un sistema de monitorización inalámbrica. La generación anual según el cálculo de PHPP es de 44682 kWh/a, es decir, 2128 kWh/a por vivienda.



8.2 Climatización y Producción de ACS

La instalación de climatización del edificio cuenta con los siguientes equipos sistemas para la generación de calor y frío:

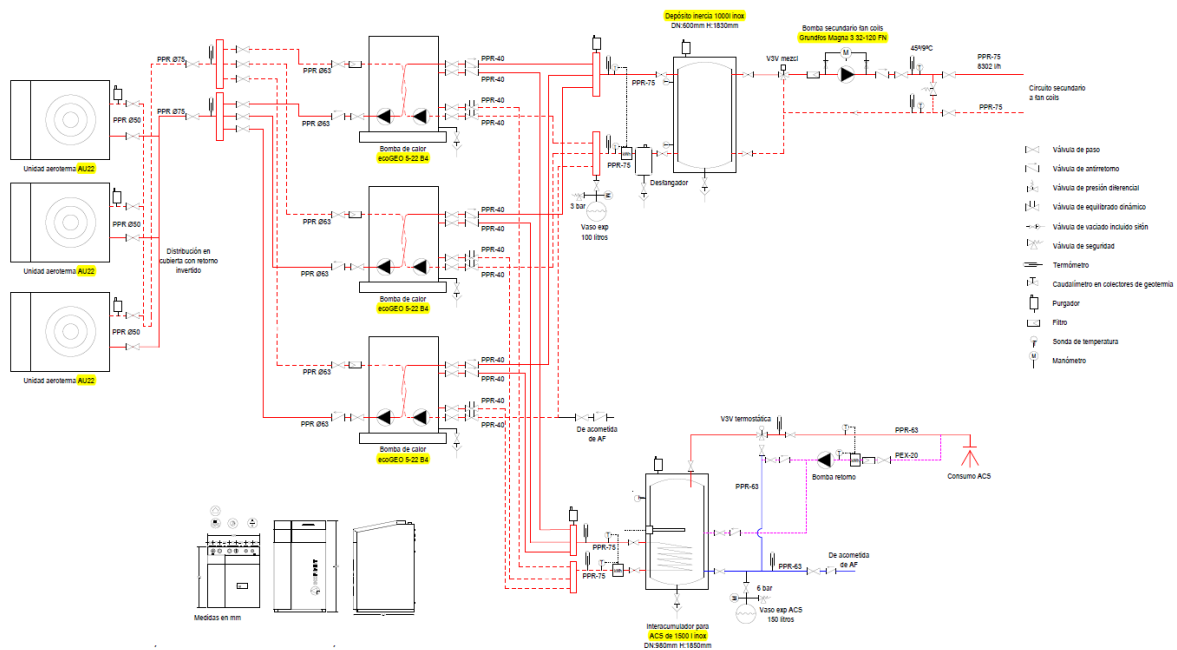
- Sistema de generación de calor y frío formado por tres bombas de calor aire-agua con tres unidades aerotérmicas.
- Fan coils de conducto para climatización de las viviendas y red de conductos con rejillas en cada una de las estancias de las mismas.
- Preparación de ACS con las mismas bombas de calor.

Debido a las bajas cargas que tenemos en las viviendas, al tratarse de un edificio construido bajo el estándar Passive House, se plantea un sistema de climatización por aire con fan coils individuales. Se seleccionan equipos con ventiladores DC para que la regulación sea amplia y el ruido en la instalación bajo.

La configuración del sistema se define en el esquema de principio que se muestra a continuación.

Se proyecta un sistema de generación con tres bombas de calor agua-agua con captación aerotérmica Ecoforest Modelo ecoGEO 5-22 B4 trifásicas trabajando contra tres unidades aerotérmicas Ecoforest Modelo AirUnit AU22.

ESQUEMA DE PRINCIPIO DE CUARTO DE INSTALACIONES. AEROTERMIA Y PREPARACIÓN DE ACS





Instalación de fancoil en falso techo de vivienda. Como ya se ha mencionado en el apartado de ventilación, es crítico mantener un orden muy estricto de las instalaciones en el falso techo y esto es especialmente crítico con la instalación de climatización debido al tamaño de las unidades interiores y de los conductos.

Depósitos para ACS. Se instalan depósitos marca Ecoforest de altas prestaciones que presentan un gran aislamiento para reducir al máximo las pérdidas térmicas.




Unidades exteriores de aerotermia colocadas en la cubierta transitable bajo la estructura de los panles fotovoltaicos.

9 PHPP

A continuación se muestran los resultados principales del PHPP.

Casa Pasiva Comprobación



Arquitectura: sAtt Triple Balance
Calle: c/ Ferraz 56
CP / Ciudad: 28008 Madrid
Provincia/País: Madrid ES-España

Consult. energética: Iñaki Alonso Echeverría
Calle: c/ Ferraz 56
CP / Ciudad: 28008 Madrid
Provincia/País: Madrid ES-España

Año construcción: 2025
Nr. de viviendas: 21
Nr. de personas: 33,8

Edificio: EDIFICIO TOMÁS BRETÓN
Calle: Calle Tomás Bretón 57
CP / Ciudad: 28045 Madrid
Provincia/País: ES0001b-Madrid ES-España
Tipo de edificio: Coviviendas ecológicas en Arganzuela
Datos climáticos: ES0001b-Madrid
Zona climática: 4: Cálida+templada Altitud de la localización: 587 m

Propietario / cliente: Villaverde Plaza Sociedad Cooperativa Madrileña
Calle: c/ Ferraz 56
CP / Ciudad: 28008 Madrid
Provincia/País: Madrid ES-España

Ingeniería: sAtt Triple Balance
Calle: c/ Ferraz 56
CP / Ciudad: 28008 Madrid
Provincia/País: Madrid 1-Edificio residencial

Certificación: Energiehaus Arquitectos
Calle: Pasaje General Bassols 19
CP / Ciudad: 8005 Barcelona
Provincia/País: Catalunya ES-España

Temp. interior invierno [°C]:	20,0	Temp. interior verano [°C]:	25,0
Ganancias internas de calor (GIC) caso calefacción [W/m²]:	3,0	GIC caso refrig. [W/m²]:	3,0
Capacidad específica [W/K por m² de SRE]:	104	Refrigeración mecánica:	x

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

		Superficie de referencia energética	m²		1227,7		15	10	15	15	0,6	45	59	60	100	¿Cumplido?²
Calefacción	Demanda de calefacción	kWh/(m²a)	14,5	≤												Sí
	Carga de calefacción	W/m²	9,5	≤												Sí
Refrigeración	Demanda refrigeración & deshum.	kWh/(m²a)	8,0	≤												Sí
	Carga de refrigeración	W/m²	7,0	≤												-
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%	-	≤												-
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	0	≤												Sí
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n50	1/h	0,5	≤												Sí
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m²a)	94	≤												-
Energía Primaria Renovable (PER)	Demanda PER	kWh/(m²a)	59,7	≤												-
	Generación de Energía Renovable (en la bobla con área de la bobla de edificio proyectado)	kWh/(m²a)	104,6	≥												Sí

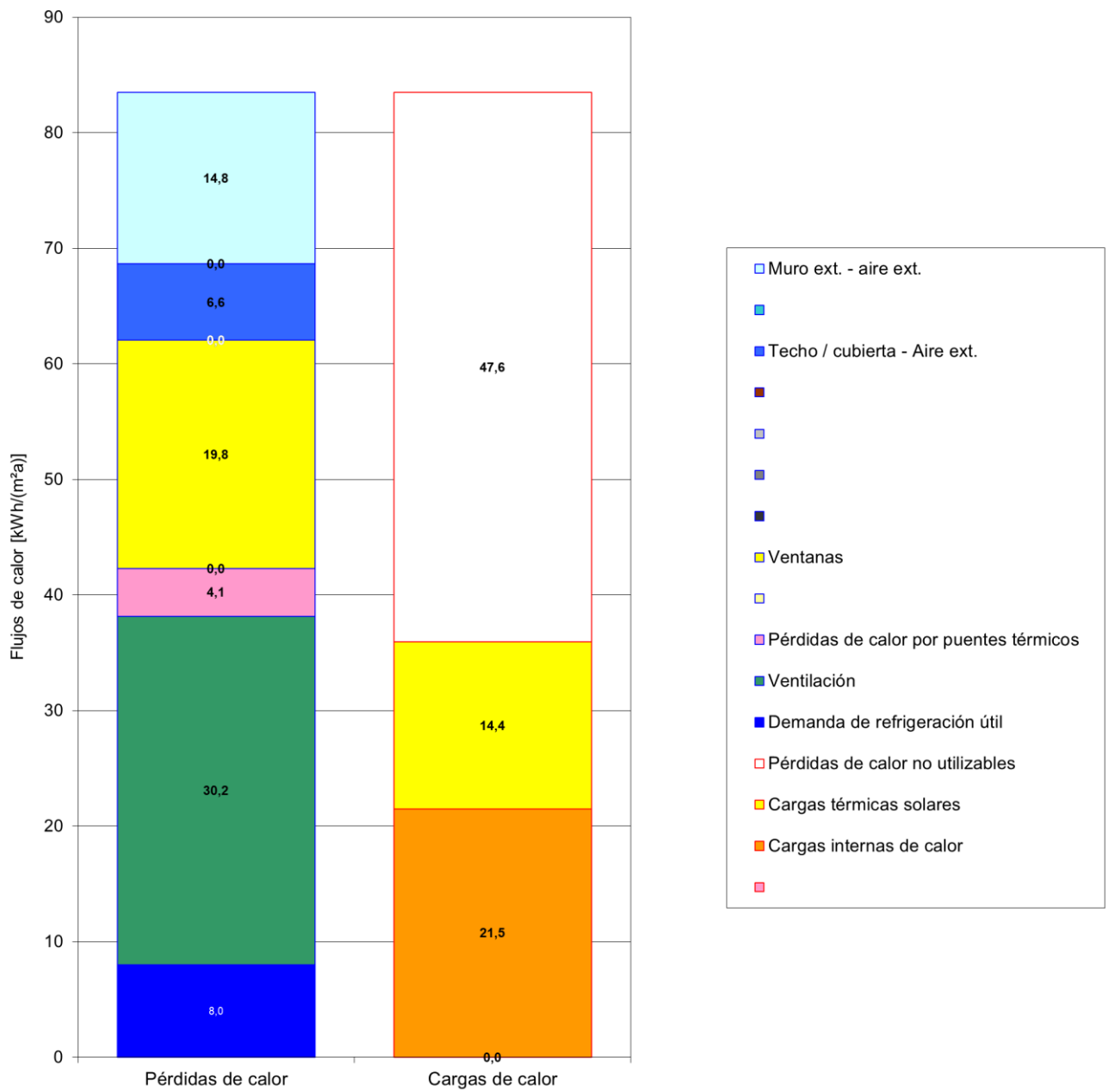
² Celdas vacías: Falta dato; - : No requerido

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.

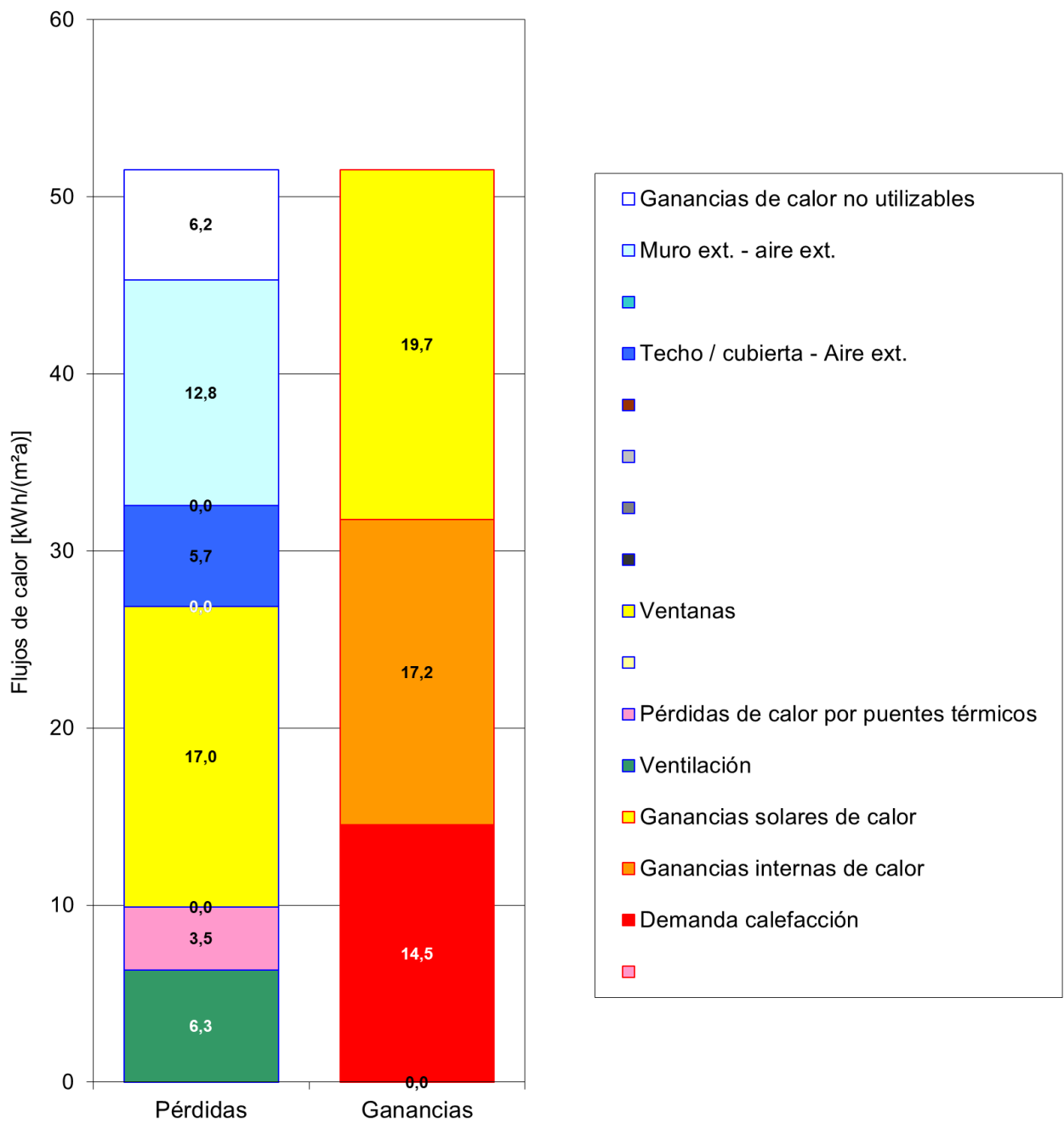
¿ Casa Pasiva Plus? Sí

Función: 2-Certificador	Nombre: Micheal	Apellido: Wassouf	Firma: <i>m. Wassouf</i>
ID Certificado:	Emisión: 12.11.2025	Ciudad: Barcelona	

Balance energético refrigeración (método mensual)



Balance energético calefacción (método mensual)



10 Costes de construcción

El edificio se terminó en 2025 y, por tanto, se ejecutó en periodo de subida generalizada de los precios de la construcción.

Los costes de construcción incluyendo construcción del edificio e instalaciones técnicas considerando presupuesto de ejecución de contrata sin IVA son los siguientes:

- Construcción bajo rasante: 697 €/m²
- Construcción sobre rasante: 1358 €/m²

11 Certificado CO2CasiNulo

El edificio obtiene el certificado CO2CasiNulo de Ecómetro Asociación. Se buscan varios objetivos con este certificado que son importantes para la cooperativa propietaria del edificio y para el resto de agentes involucrados.

- Se garantiza una reducción efectiva del CO2.
- Desde un punto de vista de económico, consigue diferenciarse del resto de mercado de vivienda con un activo descarbonizado a un precio accesible demostrando que es posible cambiar el modelo de negocio tradicional.

El indicador de potencial de calentamiento global (**GWpt**) calculado bajo la norma UNE EN 15804+A2 que equivale a la suma del potencial de calentamiento global fósil + biogénico + uso de cambio del suelo es **532,19 tCO2eq** calculado en una vida útil de 50 años.

Para reducir este valor son fundamentales dos estrategias utilizada en el proyecto:

- El uso de estructura de madera y otros materiales biogénicos y la contabilización de su carbono incorporado.
- El cálculo de huella de carbono durante el proceso de proyecto que permite optimizar las soluciones constructivas.



Certificado Edificio Carbono Casi Nulo



La Asociación Ecómetro otorga al edificio:

EDIFICIO TOMÁS BRETÓN
Calle del Circón nº5 Madrid
con superficie: 3.734,73 m²
y Carbono Embebido CO₂: 532,19 tCO₂eq // 142,50 kgCO₂eq/m²

El certificado **CO2CasiNulo** de obra terminada ya que cumple los siguientes requisitos:

1. Cálculo de CO₂ emitido en el proceso de construcción mediante el análisis de ciclo de vida con la herramienta ECÓMETRO.
2. Minimización del consumo de energía en la construcción y en la vida útil.
3. Edificio diseñado sin combustión y con contrato de electricidad con comercializadora que garantiza el origen 100% renovable de la energía