



**V Congreso EECN**

**Edificios Energía Casi Nula**

**Madrid, 28 Noviembre 2018**

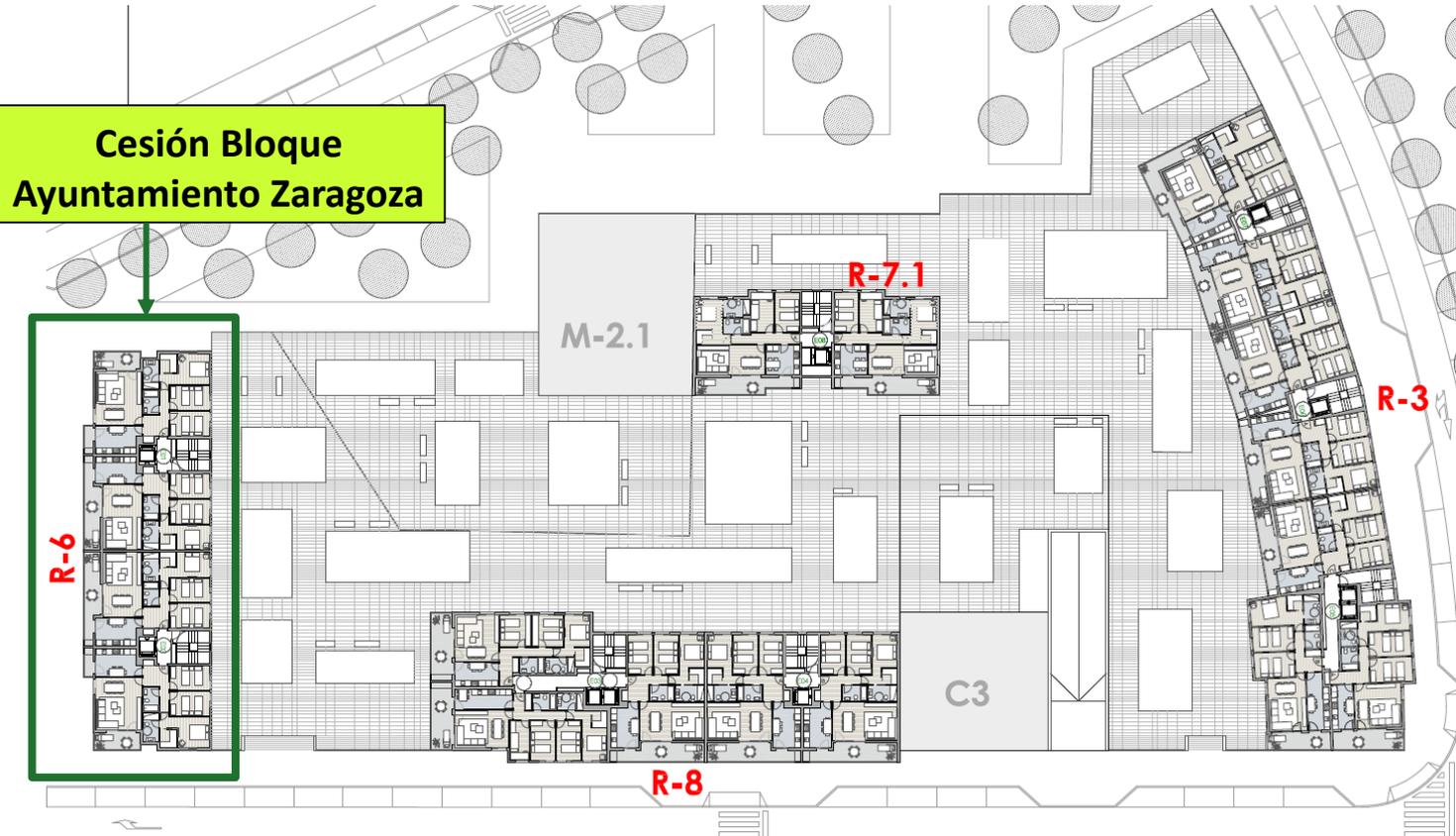
**FLUMEN, PRIMER EDIFICIO RESIDENCIAL  
PASSIVHAUS PLUS DE ESPAÑA**

**Pablo Carranza**

Director sostenibilidad y eficiencia energética

Grupo Lobe

# AGENTES- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



SOCIEDAD COOPERATIVA ARAGONESA **OROEL 2008**



- 160 Viviendas VPO
- Concurso público. Ayuntamiento de Zaragoza
- Bloque de 36 viviendas Ayuntamiento de Zaragoza en régimen de Alquiler
- 15/15 Apartado eficiencia energética

# CONTEXTO FLUMEN ESTRATEGIA NZEB-PH

Zaragoza → 2016

Zaragoza → 2017



Zaragoza → 2018

Zaragoza

Zaragoza

Zaragoza, VPO

Madrid, VPPL

Valencia, VPO  
2019



**FLUMEN PLUS**  
Concurso público  
160 Viviendas VPO  
Passivhaus Plus

Madrid, VPPL

Zaragoza, VPO

Zaragoza

Valencia

Madrid

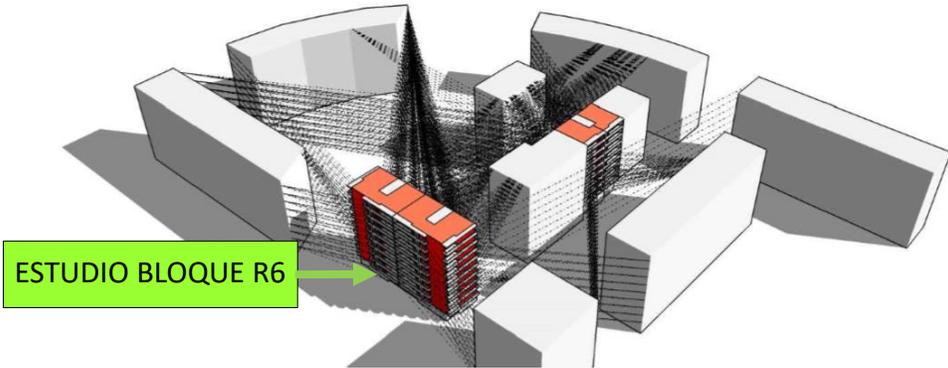
Zaragoza

→ 2020



# DISEÑO PASIVO. ENVOLVENTE OPACA

MODELO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO Y ENTORNO.  
HERRAMIENTA OFICIAL DESIGNPH DE PASSIVHAUS.

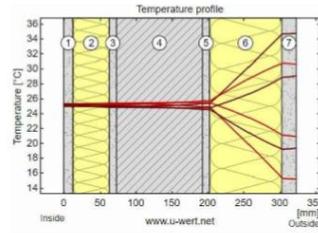
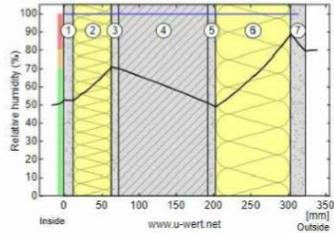


ESTUDIO BLOQUE R6



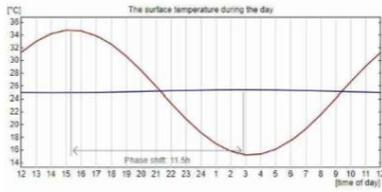
$U_{suelo} = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 $U_{cubierta} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 $U_{muros} = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## FACHADA

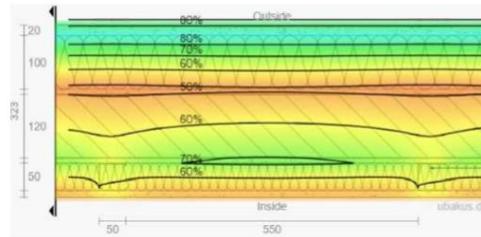


- ① PLACA DE YESO LAMINADO (13mm)
- ② AISLAMIENTO MW (50mm)
- ③ YESO (10mm)
- ④ ½ PIE LADRILLO HUECO LH (120mm)
- ⑤ MORTERO DE CEMENTO (10mm)
- ⑥ AISLAMIENTO EPS (100mm)
- ⑦ SOLUCIÓN MORTERO SATE (20mm)

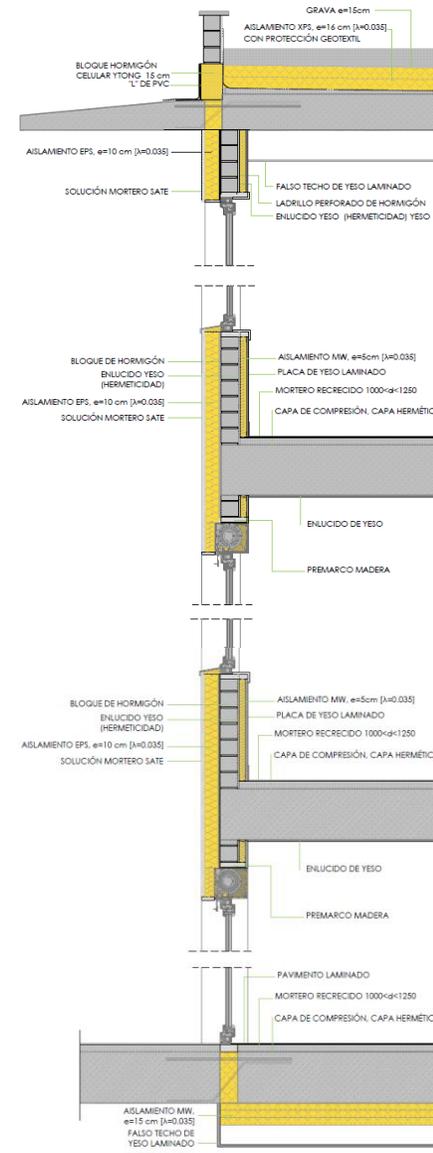
— Humedad relativa (%)  
— punto de saturación



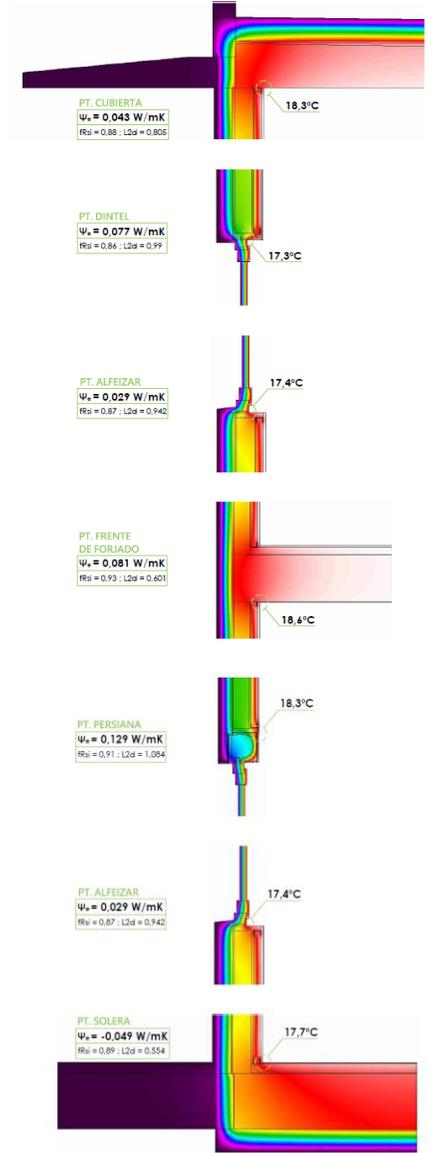
— Temperatura a las 3pm, 11am y 7am  
— Temperatura a las 7pm, 11pm y 3am



SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS: E:1/20



SOLUCIÓN DE PUENTES TÉRMICOS

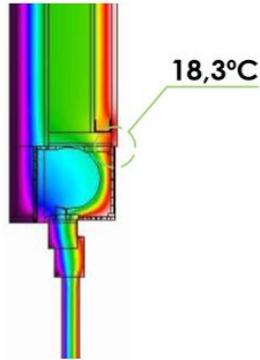


# DISEÑO PASIVO. HUECOS

## PT. PERSIANA

$$\Psi_e = 0,129 \text{ W/mK}$$

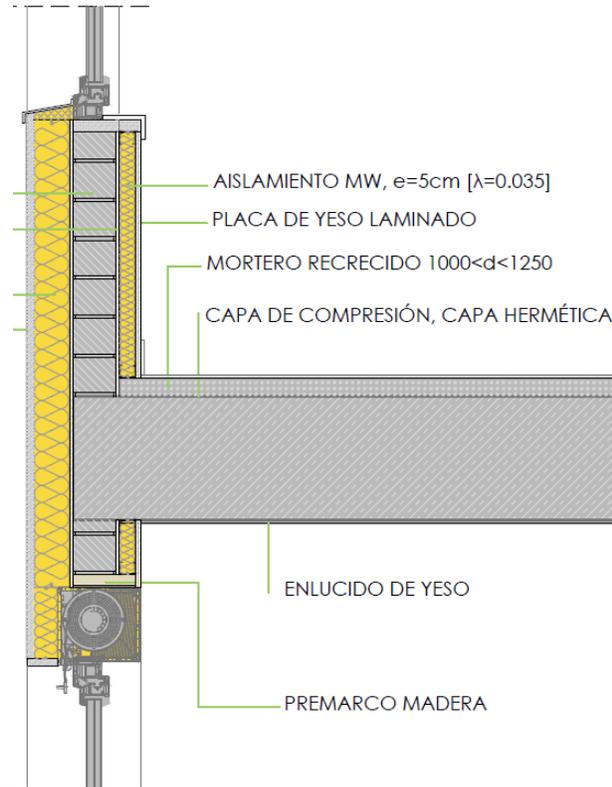
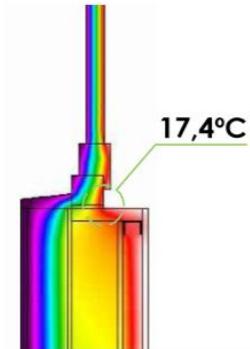
$$fR_{si} = 0,91 ; L2d = 1,084$$



## PT. ALFEIZAR

$$\Psi_e = 0,029 \text{ W/mK}$$

$$fR_{si} = 0,87 ; L2d = 0,942$$



$$\text{Valor } U_w < 1,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$U_{w=} 0,84-1,09 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

1-Sortierung: Alphabetisch

Datos climáticos: ES0030b-Zaragoza

Zona climática: 5: Cálido

Altitud

Estación climática: 263,0 m

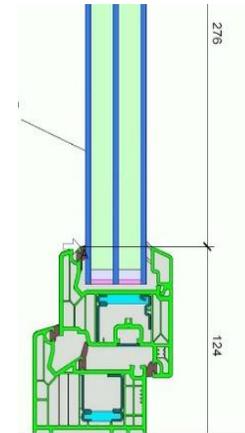
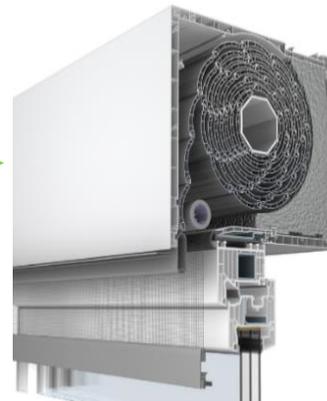
Ubicación del edificio: 195 m

$$U_{f=} 1,03 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$U_{g=} 0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$f_s = 0,47-0,49$$

$$U_{cajón} = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

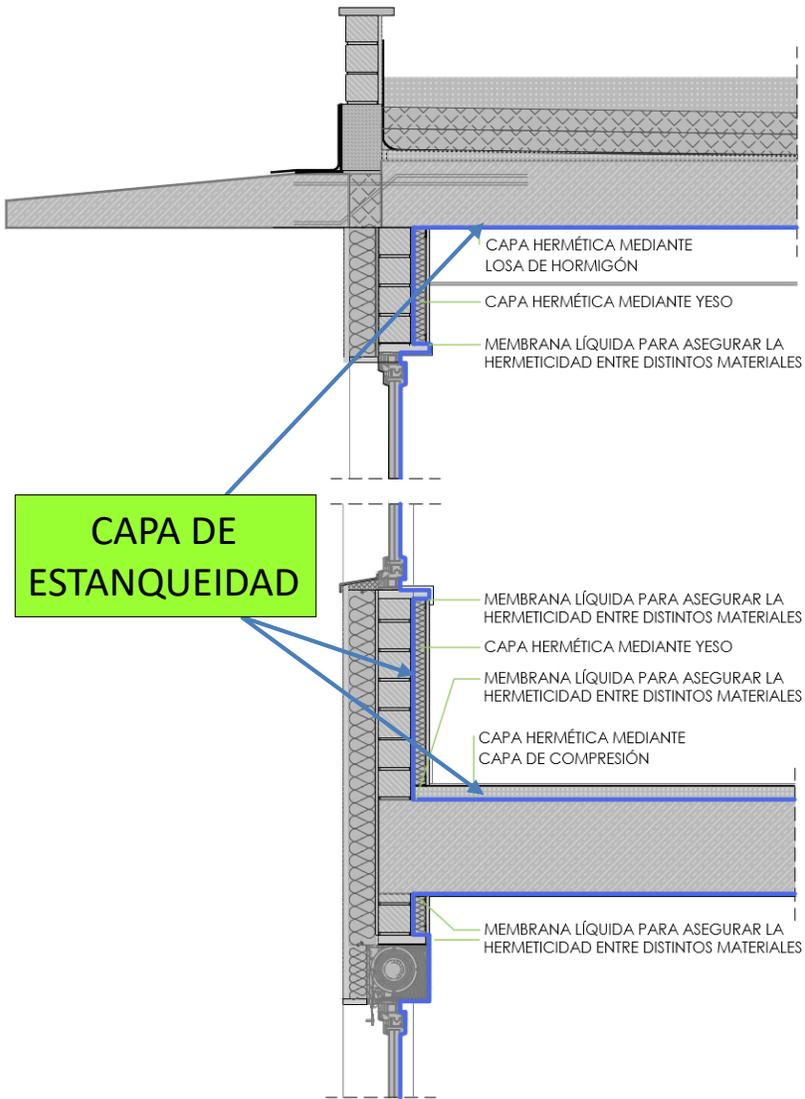


# DISEÑO PASIVO. PUENTES TÉRMICOS



# DISEÑO PASIVO. ESTANQUEIDAD PLANIFICACIÓN

## PROCESO DE EJECUCIÓN Y DE CONTROL DE LA CAPA DE ESTANQUEIDAD



**1** ENVOLVENTE HERMÉTICA POR VIVIENDA

Se realiza una envoltente hermética individual de cada vivienda, por lo que se **garantiza un valor menor a 0,6r/h por infiltración de todas las viviendas.**



**2** SELLADO ENTRE MATERIALES HERMÉTICOS DISTINTOS

Se garantiza la hermeticidad entre distintos materiales y pasos de instalaciones mediante **membrana líquida y cintas especiales de sellado.**



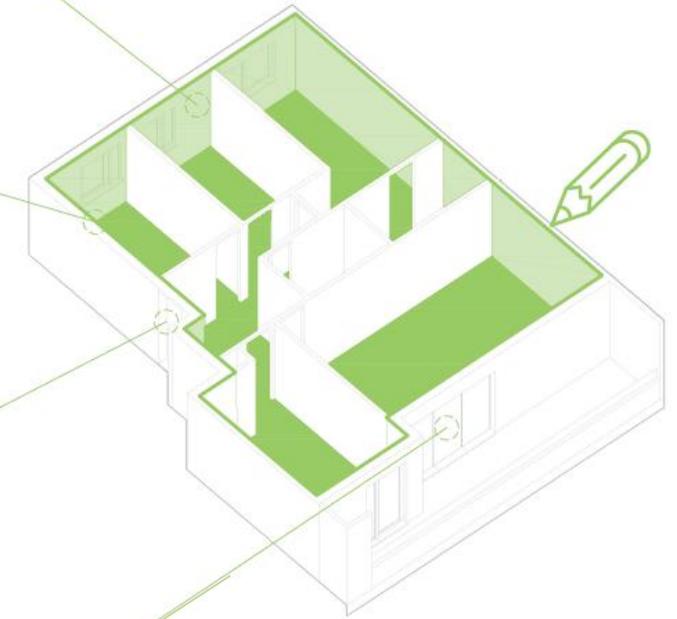
**3** PRUEBA DE HERMETICIDAD CERTIFICADA

Una vez realizada la capa hermética, se realizarán un total de **3 test Blower Door por vivienda**, lo que supone **un total de 480 tests Blower Door en toda la intervención.**

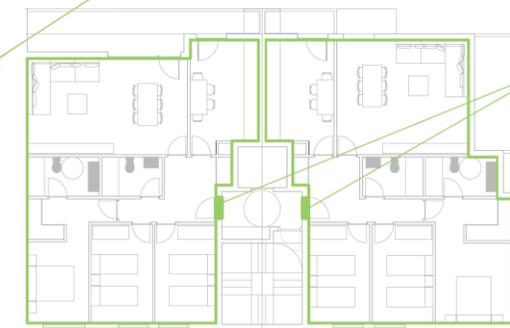


**4** ESTUDIO DE INFILTROMETRÍA

Durante los tests Blower Door, se recurre a **pruebas de humo, medición con anemómetro y termografías**, con el fin de localizar y eliminar las posibles infiltraciones.



CAPA HERMÉTICA INDIVIDUAL POR VIVIENDA:



**3** Tests BlowerDoor por vivienda  
**<0,6r/h**

Capa hermética

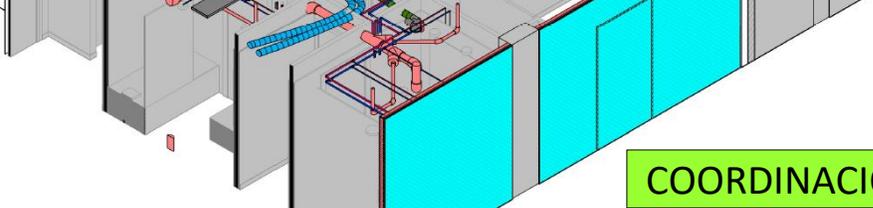
# DISEÑO PASIVO. ESTANQUEIDAD CONTROL



EFICIENCIA ENERGÉTICA



COORDINACIÓN BIM. INDUSTRIALIZACIÓN SOLUCIONES ESTANQUEIDAD



# DISEÑO ACTIVO Y RESULTADOS PH

AEROTERMIA  
INDIVIDUAL PARA LA PRODUCCIÓN  
DE FRÍO Y CALOR

E.E.R.R.  
INSTALACIÓN SOLAR HÍBRIDA (PTV)

\*RESULTADOS PROVISIONALES PARA BLOQUE R6. PROYECTO DE EJECUCIÓN EN PROCESO

## Valores específicos referenciados a la superficie de referencia energética

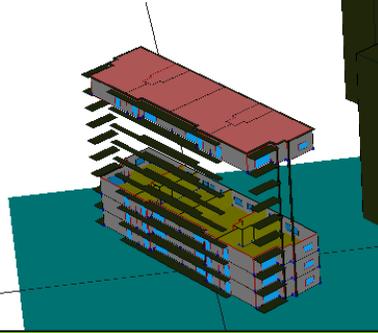
Superficie de referencia energética		m <sup>2</sup>	3168,0		Criterio	Criterios alternativos	¿Cumplido? <sup>2</sup>
Calefacción	Demanda de calefacción	kWh/(m <sup>2</sup> a)	12	W	15	-	Sí
	Carga de calefacción	W/m <sup>2</sup>	9	W	-	10	
Refrigeración	Demanda refrigera. & deshum.	kWh/(m <sup>2</sup> a)	10	W	15	15	Sí
	Carga de refrigeración	W/m <sup>2</sup>	6	W	-	11	
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%	-	W	-	-	
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	0	W	10	-	Sí
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n <sub>50</sub>	1/h	0,6	W	0,6	-	Sí
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m <sup>2</sup> a)	117	W	-	-	-
Energía Primaria Renovable (PER)	Demanda PER	kWh/(m <sup>2</sup> a)	59	W	45	59	Sí
	Generación de Energía Renovable	kWh/(m <sup>2</sup> a)	166	W	60	159	

<sup>2</sup> Celda vacía: Falta dato; '-': No requerimiento

Cumplimiento de la normativa de ordenanza de ecoeficiencia de Zaragoza sobre el "Uso de Energía no convencional, renovable", mediante la instalación de equipos de aerotermia de alta eficiencia.

# RESULTADOS CTE 2018-NZEB

ANÁLISIS CTE 2018  
BLOQUE R6



SISTEMA PTV + FV

INDICADORES PARA DB HE 2018 (NZEB)	RESULTADOS *HULC	VALOR LÍMITE HE 2018
$C_{ep,nren,lim}$	7,50 (Kwh/m <sup>2</sup> a)	38 (Kwh/m <sup>2</sup> a)
$C_{ep,tot,lim}$	31 (Kwh/m <sup>2</sup> a)	76 (Kwh/m <sup>2</sup> a)
$K_{lim}$	0,34 W/(m <sup>2</sup> K)	0,59 W/(m <sup>2</sup> K)
$Q_{sol;jul,lim}$	1,90 (kWh/m <sup>2</sup> mes)	2 (kWh/m <sup>2</sup> mes)
Permeabilidad	0,6 h <sup>-1</sup>	-
Emisiones CO2	3,2 (KgCO2/m2a)	-

Datos generales

Datos administrativos | Datos generales | Factores de Paso | Producción de Energía | Opc

Valores mensuales de la producción de Energía Eléctrica a partir de una fuente

No existen datos mensuales

Sistema o Equipo	Comentario	Ene	Feb	M
Fotovoltaica insitu	PTV	544,0	657,0	89
Fotovoltaica insitu	FV	1311,0	1634,0	215

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA

Sistema o Equipo	Comentario	Ene	Feb	M
Ninguno	Ninguno	0,0	0,0	0
Ninguno	Ninguno	0,0	0,0	0
Ninguno	Ninguno	0,0	0,0	0

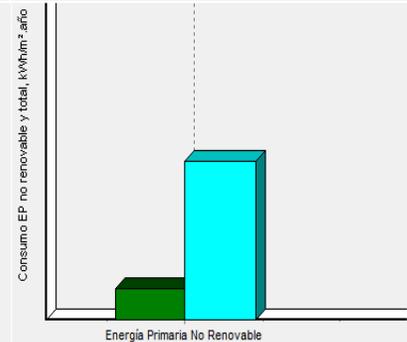
Valores mensuales de la producción de Energía Térmica a partir de una fuente de energía renovable (kWh)(Producción total 40619,0 kWh)

No existen datos mensuales

Sistema o Equipo	Comentario	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Solar Térmica ACS	PTV	2495,0	2977,0	3832,0	3726,0	3844,0	3833,0	4033,0	3957,0	3707,0	3238,0	2665,0	2312,0
Solar Térmica ACS	PTV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ninguno	Ninguno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ninguno	Ninguno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ninguno	Ninguno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ninguno	Ninguno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

PRODUCCIÓN TÉRMICA

Aceptar Cancelar



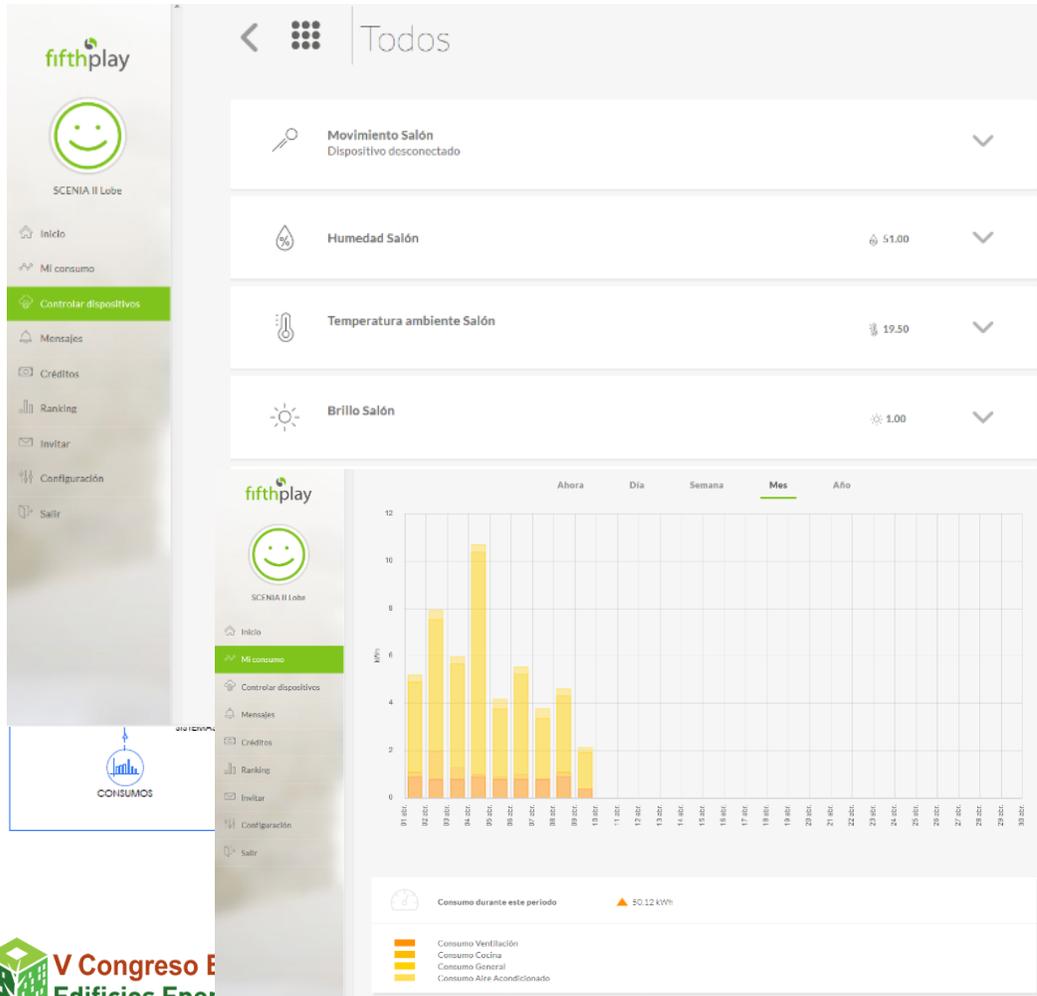
JUSTIFICACIÓN HE1

	Valores límite	
Transmitancia térmica global, K (W/m <sup>2</sup> K)	0,59	0,34
Control solar, Q_sol_jul/Autil (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	2,00	1,90
Superficie útil de los espacios, Aútil (m <sup>2</sup> )		3963,37
Superficie de cerramientos opacos, Aopacos (m <sup>2</sup> )		3228,24
Superficie de huecos, Ahuecos (m <sup>2</sup> )		546,54
Longitud de puentes térmicos, Lpt (m)		1190,65

CUMPLE  
CUMPLE

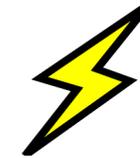
# IOT- RESUMEN ESTRATEGIAS

MUESTRA DE DATOS AL USUARIO FINAL.  
MEDICIÓN Y PUESTA EN VALOR DE LA EFICIENCIA  
ENERGÉTICA DEL EDIFICIO



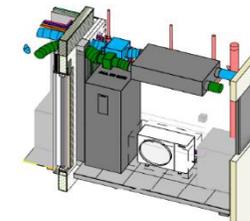
1

Reducción Kwh



2

Electrificación  
de la demanda



3

Generación  
distribuida



4

Transformación  
digital





# V Congreso EECN

## Edificios Energía Casi Nula

Madrid, 28 Noviembre 2018



@\_PabloCarranza

#ResetConstruction #NZEB #Passivhaus #transformaciondigital

