

MEMORIA

Torrej0.0n de Ard0.0z

Memoria de la propuesta proyectual para el Concurso de Ideas publicado en el la página web del COAM denominado **“CONCURSO DE IDEAS PARA EL ESTUDIO DE UNA PROMOCIÓN INMOBILIARIA RESIDENCIAL CON ESTÁNDARES DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO - PROYECTO MADRID 0,0”** convocado por Solvia en colaboración con la Fundación Arquitectura COAM.

LEMA DE LA PROPUESTA:

Torrej0.0n de Ard0.0z

MEMORIA DESCRIPTIVA:

Trabajamos con una geometría compacta. Paquetes residenciales que se disponen según normativa en la parcela dada. Todas las viviendas tienen doble orientación, posibilitando la ventilación cruzada. Se propone una envolvente de calidad pero racionalmente económica, disponiendo un aislamiento de 10cm por el exterior que, además de ser más efectivo porque mantendrá la inercia térmica del interior de la vivienda, garantizará un control de los puentes térmicos. Las instalaciones de ACS y Calefacción son comunitarias a gas natural y con calderas de condensación. Por ahora descartamos la baja temperatura y el suelo radiante por tener un sobre coste, se podría plantear sólo en áticos y plantas bajas, dado que requieren por si mismas un suplemento del aislante térmico horizontal. La proporción del ACS solar es algo superior a la mínima establecida en la vigente normativa. La calificación energética global del edificio (considerando sólo una de las fases, al ser algo más desfavorable) es A (6.40 KgCO₂/m² año), que se justifica con la envolvente y con instalaciones tradicionales a gas natural, además del ya casi imprescindible recuperador de calor para la ventilación. Como mejora opcional para los futuros compradores, podrían obtener una calificación A (1.90 KgCO₂/m² año o inferior) de su vivienda en particular disponiendo adicionalmente un sistema individual de biomasa para la calefacción (Aún siendo un recurso demasiado fácil, es el comprador el que decide)

En determinadas ocasiones hay que correr riesgos, máxime en la situación actual. Apostamos por un único núcleo de comunicación por fase (ya justificaremos convenientemente accesibilidad y sectorización) Respetamos la dotación mínima de un ascensor por cada 30 viviendas (1/26 viv) Algo menos del 50% de las viviendas cuentan con la particularidad de un paso común 2 metros por debajo de alguna de sus ventanas. Esto permite mantener la privacidad de las estancias y reducir sustancialmente el esfuerzo económico que supone la

creación de dos o más núcleos verticales. Pretendemos sea una evolución contemporánea de la tradicional corrala Madrileña.

Disposición de Espacios Singulares:

Sótano: Aparcamiento / Trasteros / reserva de espacio para bicis eléctricas con enchufe

Baja ZC Espacio Comunitario de co-working con wi-fi comunitario

Se estudiará la posibilidad de convertir las viviendas de esta planta en locales, dada la clara vocación comercial de la calle.

Cubierta del Ático: Tendedero comunitario y Espacio para instalaciones comunitarias. Corredor comunitario tipo Solarium con áreas de agua vaporizada (la humedad residual refrescará el patio en época estival)

MEMORIA CONSTRUCTIVA:

Parte Opaca de la Envolvente. Fachada

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', con trasdosado autoportante

$U=0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$ (con 10 cm de aislamiento exterior y grosor total 38cm)

Parte Opaca Horizontal de la Envolvente Superior (Cubierta)

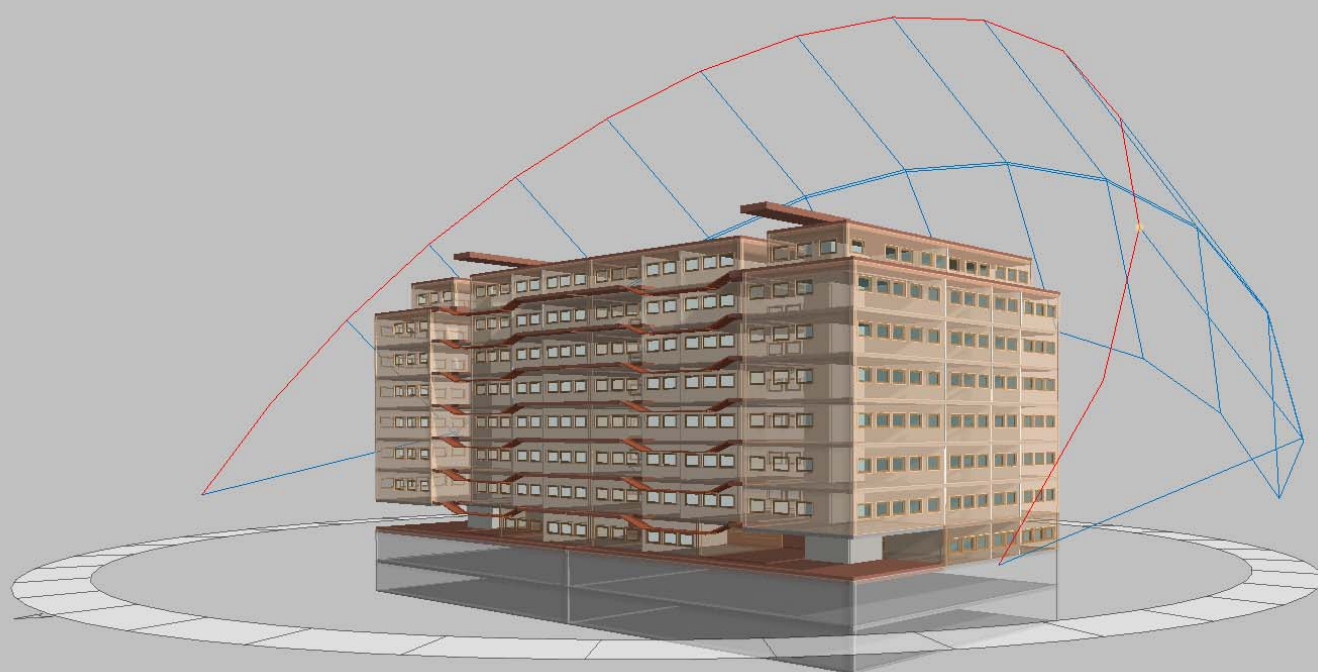
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado reticular)

$U=0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$ (con 10 cm de aislamiento)

Parte Transparente de la Envolvente. Ventanas

Doble acristalamiento " ACÚSTICO Y SOLAR", 4/16/6 montado sobre carpintería de PVC

$U=2.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ (se estudiará la mejora de este sistema según ofertas de mercado)



CUADRO JUSTIFICATIVO DEL NÚMERO DE VIVIENDAS:

FASE 1 (unidades)

TRASTEROS 52
APARCAMIENTOS 52 coches 18 bicis electricas
VIVIENDAS 2 DORMITORIOS 3 DORMITORIOS 4 DORMITORIOS

PB	1	4	0
P1	2	4	1
P2	2	4	1
P3	2	4	1
P4	2	4	1
P5	2	4	1
P6	2	4	1
PAT	1	2	2
	52	14	30
		27%	58%
			15%

TOTAL FASE 1 + 2 (unidades)

TRASTEROS 104
APARCAMIENTOS 104 36 bicis electricas
VIVIENDAS 2 DORMITORIOS 3 DORMITORIOS 4 DORMITORIOS

PB	2	8	0
P1	4	8	2
P2	4	8	2
P3	4	8	2
P4	4	8	2
P5	4	8	2
P6	4	8	2
PAT	2	4	4
	104	28	60
		27%	58%
			15%

CÓMPUTO DE SUPERFICIES:

SUPERFICIES FASE 1 (m2)

242.00

2 010.00

SCC

SCZC

SCAbierta

Terraza descubierta

453.00	95.00	120.00	99.12
546.71	35.00	120.00	0.00
546.71	35.00	120.00	0.00
546.71	35.00	120.00	0.00
546.71	35.00	120.00	0.00
546.71	35.00	120.00	0.00
546.71	35.00	120.00	0.00
323.29	35.00	0.00	243.42

4 056.55

340.00

840.00

342.54

Cómputo
Edificabilidad
4816.55

100%

100%

50%

0%

4056.55

340

420

0

existe margen para adaptarnos a las necesidades comerciales

SUPERFICIES TOTALES FASE 1 + 2

484.00

4 020.00

SCC

SCZC

SCAbierta

Terraza descubierta

906.00	190.00	240.00	198.24
1 093.42	70.00	240.00	0.00
1 093.42	70.00	240.00	0.00
1 093.42	70.00	240.00	0.00
1 093.42	70.00	240.00	0.00
1 093.42	70.00	240.00	0.00
1 093.42	70.00	240.00	0.00
646.58	70.00	0.00	486.84

8 113.10

680.00

1 680.00

685.08

Cómputo
Edificabilidad
9633.1

100%

100%

50%

0%

8113.1

680

840

0

existe margen para adaptarnos a las necesidades comerciales

PRESUPUESTO DE EJECUCION DE OBRA:

La estimación del coste de la construcción, se han incorporado tres capítulos que contemplan los costes inherentes a todo proceso constructivo: Gestión de residuos, Control de calidad y Seguridad y salud.

En el capítulo de Gestión de residuos, se incluye el coste del transporte, clasificación, almacenaje, separación y vertido, en su caso, de los embalajes y materiales sobrantes de la construcción.

En el correspondiente a Control de calidad, se presupuestan los ensayos de control de calidad y las pruebas de servicio previstas en el proyecto y, en su caso, el coste del estudio e informe geotécnico del terreno.

En el caso de Seguridad y salud, se contempla el coste de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, los sistemas de protección colectiva, los equipos de protección individual y la señalización provisional prevista en el proyecto.

El presupuesto de ejecución de la obra estimado para el proyecto se detalla por capítulos, desglosando su importe, la repercusión sobre la superficie corregida y su participación porcentual sobre el total, tal como se expresa en la siguiente tabla:

PEM	Concepto	Importe	Repercusión
SCT:			
14873m2		(€)	(€/m²)
A	Acondicionamiento	117563.35	7.90
C	Cimentaciones	701503.07	47.17
E	Estructuras	1338786.29	90.01
F	Fachadas	533187.94	35.85
P	Particiones	744209.57	50.04
I	Instalaciones	2504519.66	168.39
N	Aislamientos	185376.11	12.46
Q	Cubiertas	123989.24	8.34
R	Revestimientos	1587752.47	106.75
S	Señalización	132694.08	8.92
U	Urbanización	258439.44	17.38
G	Gestión residuos	78170.73	5.26
X	Control Calidad	13038.23	0.88
Y	Seguridad y Salud	138269.82	9.30
Total		8 457 500.00	568.65

IMÁGENES TRIDIMENSIONALES GENERADAS POR PROGRAMA DE CÁLCULO DE LA EFICIENCIA:

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO HE0

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO HE1

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1.1.- Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,edificio} = 39.88 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup}/S = 60.76 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$



donde:

$C_{ep,edificio}$: Valor calculado del consumo energético de energía primaria no renovable, kWh/(m²·año).

$C_{ep,lim}$: Valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

$C_{ep,base}$: Valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 60.00 kWh/(m²·año).

$F_{ep,sup}$: Factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 3000.

S_u : Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 3965.13 m².

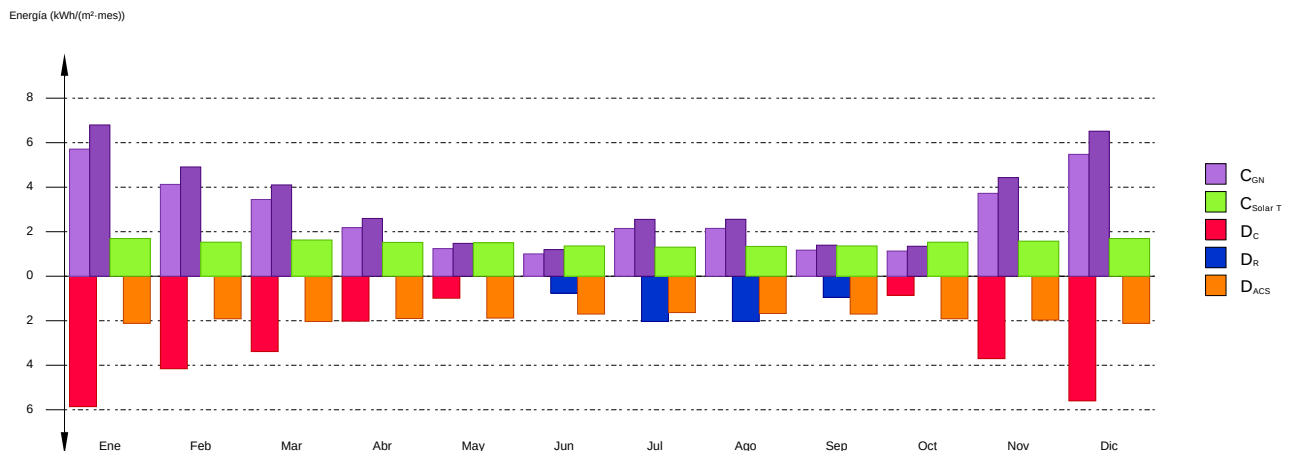
1.2.- Resultados mensuales.

1.2.1.- Consumo energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras representa el balance entre el consumo energético del edificio y la demanda energética, mostrando de forma visual la eficiencia energética del edificio, al representar gráficamente la compensación de la demanda mediante el consumo.

En el semieje de ordenadas positivo se representan, mes a mes, los distintos consumos energéticos del edificio, separando entre vectores energéticos de origen renovable y no renovable, y mostrando para éstos últimos tanto la energía final consumida como el montante de energía primaria necesaria para generar dicha energía final en punto de consumo.

En el semieje de ordenadas negativo se representa, mes a mes, la demanda energética del edificio, separada por servicio, distinguiendo la demanda de calefacción, la de refrigeración y la de agua caliente sanitaria.



En la siguiente tabla se expresan, de forma numérica, los valores representados en la gráfica anterior, mostrando, para cada vector energético utilizado, la energía útil aportada, la energía final consumida y la energía primaria equivalente, añadiendo también los totales para el consumo de energía final y energía primaria de origen renovable y no renovable, así como los valores de todas las cantidades ponderados por la superficie útil de los espacios habitables del edificio, en kWh/(m²·año).

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Demanda energética anual por superficie útil.

$$D_{cal,edificio} = 26.57 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup}/S = 27.5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$



donde:

$D_{cal,edificio}$: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m²·año).

$D_{cal,lim}$: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

$D_{cal,base}$: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 27 kWh/(m²·año).

$F_{cal,sup}$: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 2000.

S : Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 3965.13 m².

$$D_{ref,edificio} = 5.78 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq D_{ref,lim} = 15.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$



donde:

$D_{ref,edificio}$: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

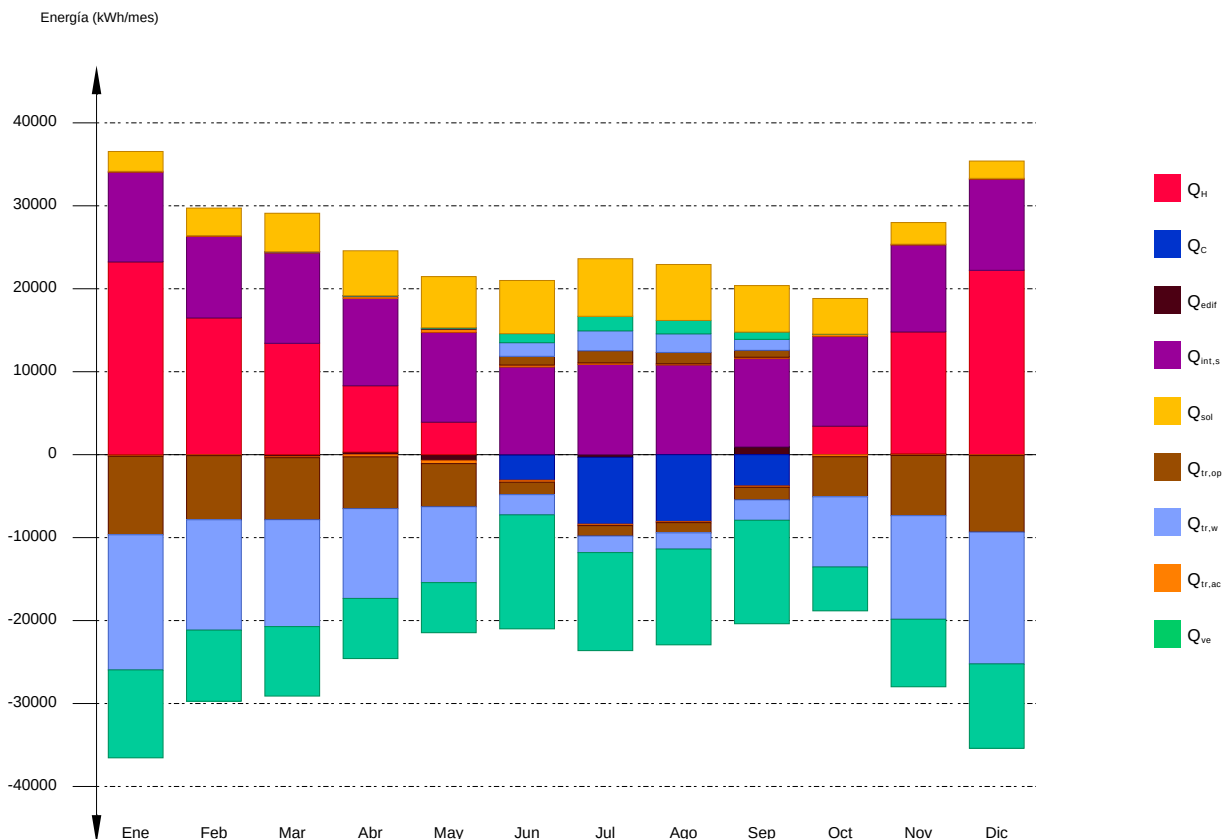
$D_{ref,lim}$: Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m²·año).

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año)	D_{cal} (kWh/(m ² ·a))	$D_{cal,base}$ (kWh/(m ² ·año))	$F_{cal,sup}$	$D_{cal,lim}$ (kWh/(m ² ·año))	D_{ref} (kWh/año)	D_{ref} (kWh/(m ² ·a))	$D_{ref,lim}$ (kWh/(m ² ·año))
Vivienda 1 (PB4D3)	76.19	2346.1	30.8	27	2000	27.5	549.8	7.2	15.0
Vivienda 2 (PB2D3)	75.75	2910.5	38.4	27	2000	27.5	304.2	4.0	15.0
Vivienda 3 (PB1D2)	53.38	1884.9	35.3	27	2000	27.5	223.8	4.2	15.0
Vivienda 4 (PB3D3)	75.64	3058.1	40.4	27	2000	27.5	345.8	4.6	15.0
Vivienda 5 (PB1D3)	76.00	2929.8	38.6	27	2000	27.5	331.0	4.4	15.0
Vivienda 6 (PT2D1 - Planta 1)	53.21	1274.9	24.0	27	2000	27.5	169.9	3.2	15.0
Vivienda 7 (PT1D4 - Planta 1)	119.79	3850.4	32.1	27	2000	27.5	476.5	4.0	15.0
Vivienda 8 (PT1D3 - Planta 1)	75.87	2063.7	27.2	27	2000	27.5	277.3	3.7	15.0
Vivienda 9 (PT2D3 - Planta 1)	76.13	2208.6	29.0	27	2000	27.5	273.3	3.6	15.0
Vivienda 10 (PT4D3 - Planta 1)	78.23	1027.1	13.1	27	2000	27.5	659.7	8.4	15.0
Vivienda 11 (PT2D2 - Planta 1)	52.90	707.6	13.4	27	2000	27.5	603.2	11.4	15.0
Vivienda 12 (PT3D3 - Planta 1)	75.64	1376.2	18.2	27	2000	27.5	721.0	9.5	15.0
Vivienda 13 (PT2D1 - Planta 2)	53.21	1289.4	24.2	27	2000	27.5	171.3	3.2	15.0
Vivienda 14 (PT1D4 - Planta 2)	119.79	3495.1	29.2	27	2000	27.5	466.2	3.9	15.0
Vivienda 15 (PT1D3 - Planta 2)	75.87	2086.0	27.5	27	2000	27.5	279.7	3.7	15.0
Vivienda 16 (PT2D3 - Planta 2)	76.13	2238.0	29.4	27	2000	27.5	273.4	3.6	15.0
Vivienda 17 (PT4D3 - Planta 2)	78.23	1039.7	13.3	27	2000	27.5	672.5	8.6	15.0
Vivienda 18 (PT2D2 - Planta 2)	52.90	719.4	13.6	27	2000	27.5	605.3	11.4	15.0
Vivienda 19 (PT3D3 - Planta 2)	75.64	1397.3	18.5	27	2000	27.5	723.1	9.6	15.0
Vivienda 20 (PT2D1 - Planta 3)	53.21	1301.3	24.5	27	2000	27.5	173.0	3.3	15.0
Vivienda 21 (PT1D4 - Planta 3)	119.79	3519.2	29.4	27	2000	27.5	468.2	3.9	15.0
Vivienda 22 (PT1D3 - Planta 3)	75.87	2104.0	27.7	27	2000	27.5	281.6	3.7	15.0
Vivienda 23 (PT2D3 - Planta 3)	76.13	2256.0	29.6	27	2000	27.5	275.4	3.6	15.0
Vivienda 24 (PT4D3 - Planta 3)	78.23	1053.7	13.5	27	2000	27.5	674.0	8.6	15.0
Vivienda 25 (PT2D2 - Planta 3)	52.90	729.7	13.8	27	2000	27.5	606.2	11.5	15.0
Vivienda 26 (PT3D3 - Planta 3)	75.64	1414.7	18.7	27	2000	27.5	724.8	9.6	15.0

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh /año) (kWh/ (m²·a))	
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	-- -9458.0	-- -7730.1	0.1 -7471.6	6.5 -6233.1	61.0 -5198.9	1049.7 -1500.8	1462.1 -1252.5	1365.9 -1229.6	833.3 -1510.9	15.0 -4828.3	-- -7256.1	-- -9225.5	-58101.7	-14.7
$Q_{tr,w}$	-- -16294.8	-- -13307.6	0.0 -12889.3	8.1 -10830.0	82.7 -9148.3	1647.9 -2438.8	2402.4 -2001.1	2244.0 -1958.4	1321.4 -2466.1	16.1 -8463.1	-- -12491.9	-- -15891.0	-100457.6	-25.3
$Q_{tr,ac}$	111.7 -111.7	100.6 -100.6	152.8 -152.8	268.7 -268.7	391.7 -391.7	238.1 -238.1	172.2 -172.2	144.5 -144.5	168.5 -168.5	250.2 -250.2	96.1 -96.1	107.2 -107.2		
Q_{ve}	-- -10596.8	-- -8573.2	-- -8376.2	4.9 -7248.8	42.4 -6040.8	1088.5 -13739.5	1749.8 -11818.5	1611.8 -11544.4	878.5 -12472.1	6.7 -5286.4	-- -8137.6	-- -10173.3	-108625.1	-27.4
$Q_{int,s}$	10877.5 -68.7	9890.6 -62.5	10962.5 -69.3	10633.5 -67.2	10877.5 -68.7	10633.5 -67.2	10962.5 -69.3	10877.5 -68.7	10718.5 -67.7	10877.5 -68.7	10548.5 -66.7	11047.5 -69.8	128092.5	32.3
Q_{sol}	2423.6 -29.5	3359.1 -40.9	4690.8 -56.9	5486.0 -66.2	6238.7 -75.3	6485.3 -78.1	7027.8 -84.6	6830.1 -82.3	5673.9 -68.5	4352.5 -52.8	2644.4 -32.2	2114.7 -25.8	56633.7	14.3
Q_{edif}	-87.1	-15.5	-213.3	299.2	-685.6	-49.8	-313.2	3.5	924.9	11.9	108.8	16.2		
Q_H	23233.8	16480.2	13423.3	8007.1	3915.3	--	--	--	--	3419.7	14682.8	22207.2	105369.3	26.6
Q_C	--	--	--	--	--	-3030.8	-8065.5	-8049.5	-3765.2	--	--	--	-22911.0	-5.8
Q_{HC}	23233.8	16480.2	13423.3	8007.1	3915.3	3030.8	8065.5	8049.5	3765.2	3419.7	14682.8	22207.2	128280.3	32.4

