

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació
del consum energètic

ÍNDEX

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA.....	3
1.1. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària no renovable.....	3
1.2. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària total.....	3
1.3. Hores fora de consigna.....	3
2. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC.....	3
2.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.....	3
2.2. Resultats mensuals.....	4
2.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.....	4
2.2.2. Hores fora de consigna.....	4
3. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS.....	5
4. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.....	7
4.1. Energia elèctrica produïda in situ.....	7
4.2. Energia tèrmica produïda in situ.....	7
4.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.....	7
5. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI	7
5.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.....	7
5.2. Demanda energètica d'ACS.....	8
6. MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI	9
6.1. Zonificació climàtica.....	9
6.2. Definició dels espais de l'edifici.....	9
6.2.1. Agrupacions de recintes.....	9
6.2.2. Condicions operacionals.....	13
6.2.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació.....	14
6.3. Procediment de càlcul del consum energètic.....	14
6.4. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.....	14

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

1. QUANTIFICACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

1.1. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària no renovable.

$$C_{ep,nren} = 20.45 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any} \leq C_{ep,nren,lim} = 32.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$



on:

$C_{ep,nren}$: Valor calculat del consum d'energia primària no renovable, kWh/m²·any.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límit del consum d'energia primària no renovable (taula 3.1.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·any.

1.2. Consum energètic anual per superfície útil d'energia primària total.

$$C_{ep,tot} = 47.95 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any} \leq C_{ep,tot,lim} = 64.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{any}$$



on:

$C_{ep,tot}$: Valor calculat del consum d'energia primària total, kWh/m²·any.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límit del consum d'energia primària total (taula 3.2.a, CTE DB HE 0), kWh/m²·any.

1.3. Hores fora de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/any} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 350.4 \text{ h/any}$$



on:

h_{fc} : Hores fora de consigna de l'edifici a l'any, h/any.

t_{ocu} : Temps total d'ocupació de l'edifici a l'any, h/any.

2. RESULTATS DEL CÀLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC

2.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.

Es mostra el consum anual d'energia final, energia primària i energia primària no renovable corresponent als diferents serveis tècnics de l'edifici. Els consums dels serveis de calefacció i refrigeració inclouen el consum elèctric dels equips auxiliars dels sistemes de climatització.

EDIFICI ($S_u = 3318.26 \text{ m}^2$)

Serveis tècnics	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)
Calefacció	21837.51	6.58	27840.20	8.39	8574.38	2.58
Refrigeració	7572.33	2.28	15665.50	4.72	11557.50	3.48
ACS	67706.23	20.40	85657.55	25.81	25640.19	7.73
Ventilació	14478.24	4.36	29947.29	9.03	22096.29	6.66
	111594.30	33.63	159110.54	47.95	67871.68	20.45

on:

S_u : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

EF: Energia final consumida pel servei tècnic en punt de consum.

EP_{tot}: Consum d'energia primària total.

EP_{nren}: Consum d'energia primària d'origen no renovable.

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

2.2. Resultats mensuals.

2.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.

		Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/any)	(kWh/m²·any)
EDIFICI (S _u = 3318.26 m²)															
Demanda energètica	Calefacció	7564.6	4295.2	2053.5	266.4	141.3	--	--	--	--	13.8	1454.1	5895.0	21683.8	6.5
	Refrigeració	--	--	--	--	4.1	2392.3	6679.5	7119.4	2982.3	--	--	--	19177.5	5.8
	ACS	6362.0	5635.4	6116.3	5750.3	5696.4	5156.5	5083.3	5083.6	5157.2	5625.6	5800.4	6239.2	67706.3	20.4
	TOTAL	13926.5	9930.6	8169.8	6016.7	5841.9	7548.7	11762.8	12202.9	8139.5	5639.4	7254.6	12134.2	108567.6	32.7
Electricitat	Calefacció	1955.6	1132.7	560.7	75.2	33.4	--	--	--	--	3.0	353.2	1504.4	5618.2	1.7
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	1578.7	1398.4	1517.7	1426.9	1413.5	1279.5	1261.4	1261.4	1279.7	1395.9	1439.3	1548.2	16800.6	5.1
	Ventilació	1383.8	1249.9	1383.8	1339.2	1382.0	892.8	922.6	922.6	894.7	1383.8	1339.2	1383.8	14478.2	4.4
	Control de la humitat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Il·luminació	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricitat (Sistema de substitució)	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	945.5	2638.7	2811.4	1176.7	--	--	--	7572.3	2.3
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medi ambient	Calefacció	5648.0	3199.3	1516.9	195.5	106.9	--	--	--	--	10.0	1109.0	4433.8	16219.3	4.9
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	4783.3	4237.1	4598.6	4323.5	4282.9	3877.0	3821.9	3822.2	3877.5	4229.7	4361.1	4691.0	50905.7	15.3
C _{ef,tot}		15349.4	11217.4	9577.7	7360.1	7218.7	6994.8	8644.5	8817.6	7228.6	7022.5	8601.8	13561.3	111594.3	33.6

ON:

S_u: Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

C_{ef,tot}: Consum d'energia en punt de consum (energia final), kWh/m²·any.

2.2.2. Hores fora de consigna

S'indica el nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais habitables condicionats de l'edifici se situa, durant els períodes d'ocupació, fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1°C per a calefacció i 1°C per a refrigeració. Es considera que l'edifici es troba fora de consigna quan qualsevol d'aquests espais ho està.

Zones condicionades		Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
Habitatge Planta 1 A1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 2 A1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 3 A1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 4 A1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 5 A1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 6 A1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 1 B1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 2 B1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 3 B1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 4 B1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 5 B1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 6 B1	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 1 C	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 2 C	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

Zones condicionades		Gen (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	Mai (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ag (h)	Set (h)	Oct (h)	Nov (h)	Des (h)	Any (h)
Habitatge Planta 3 C	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 4 C	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 5 C	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 6 C	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 1 A2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 2 A2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 3 A2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 4 A2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 5 A2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 6 A2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 1 B2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 2 B2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 3 B2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 4 B2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 5 B2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Habitatge Planta 6 B2	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edifici	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS

S'indica a continuació el consum d'energia final (EF) i el rendiment estacional dels generadors que atenen els serveis de calefacció, refrigeració i producció d'ACS, obtinguts de la simulació de l'edifici.

El rendiment estacional expressa la relació entre la producció d'energia tèrmica del generador i el seu consum total d'energia.

	Descripció	Vector energètic	EF (kWh/any)	Rendiment estacional
Generadors de calefacció				
Aerotermia - Habitatge Planta 1 A1	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	447.12	4.01
Aerotermia - Habitatge Planta 2 A1	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	286.74	3.93
Aerotermia - Habitatge Planta 3 A1	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	273.34	3.92
Aerotermia - Habitatge Planta 4 A1	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	273.48	3.92
Aerotermia - Habitatge Planta 5 A1	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	285.02	3.93
Aerotermia - Habitatge Planta 6 A1	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	438.45	3.98
Aerotermia - Habitatge Planta 1 B1	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	180.42	3.80
Aerotermia - Habitatge Planta 2 B1	Bomba de calor aire-aigua	Electricitat	76.00	3.66

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

[illegible]

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

on:

EF: Consum d'energia final, kWh/any.

4. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.

4.1. Energia elèctrica produïda in situ.

Sistema de producció	Origen	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh)
Plaques fotovoltaïques	Renovable	555.0	613.0	820.0	910.0	1051.0	1085.0	1130.0	1042.0	826.0	675.0	523.0	505.0	9735.0
TOTAL		555.0	613.0	820.0	910.0	1051.0	1085.0	1130.0	1042.0	826.0	675.0	523.0	505.0	9735.0

4.2. Energia tèrmica produïda in situ.

L'edifici no disposa de sistemes de producció d'energia tèrmica a partir de fonts totalment renovables.

4.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.

S'indica l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici que procedeix de fonts renovables no fòssils, com són la biomassa, l'electricitat consumida que es produeix en l'edifici a partir de fonts renovables i l'energia tèrmica captada del medi ambient.

EDIFICI ($S_u = 3318.26 \text{ m}^2$)

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m ² -any)
Electricitat autoconsumida d'origen renovable	555.0	613.0	820.0	910.0	1051.0	1085.0	1130.0	1042.0	826.0	675.0	523.0	505.0	9735.0	2.9
Medi ambient	10431.3	7436.4	6115.5	4518.9	4389.8	3877.0	3821.9	3822.2	3877.5	4239.7	5470.1	9124.8	67125.0	20.2
Biomassa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa densificada (pèl-lets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

on:

S_u : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

5. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.

La demanda energètica de l'edifici que s'ha de satisfer en el càlcul del consum d'energia primària, magnitud de control conforme a l'exigència de limitació del consum energètic HE 0, correspon a la suma de l'energia demandada de calefacció, refrigeració i ACS de l'edifici segons les condicions operacionals definides.

5.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.

La demanda energètica de calefacció i refrigeració de l'edifici s'obté mitjançant el procediment de càlcul descrit en l'apartat 6.3, determinant per a cada hora el consum energètic d'un sistema ideal amb potència instantània i infinita amb rendiment unitari.

Es mostren els resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/any)	D_{cal} (kWh/m ² -any)	D_{ref} (kWh/any)	D_{ref} (kWh/m ² -any)
No acondicionat	1162.24	--	--	--	--
Habitatge Planta 1 A1	69.26	1787.20	25.81	492.69	7.11
Habitatge Planta 2 A1	69.26	1119.97	16.17	702.44	10.14
Habitatge Planta 3 A1	69.26	1064.76	15.37	732.89	10.58
Habitatge Planta 4 A1	69.26	1065.35	15.38	740.55	10.69
Habitatge Planta 5 A1	69.26	1113.00	16.07	769.83	11.12
Habitatge Planta 6 A1	69.26	1737.48	25.09	880.38	12.71
Habitatge Planta 1 B1	75.54	678.66	8.98	517.74	6.85
Habitatge Planta 2 B1	75.54	273.63	3.62	734.00	9.72
Habitatge Planta 3 B1	75.54	227.61	3.01	773.81	10.24
Habitatge Planta 4 B1	75.54	221.20	2.93	777.03	10.29
Habitatge Planta 5 B1	75.54	255.90	3.39	775.49	10.27

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

Zones habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/any) (kWh/m ² .any)		D_{ref} (kWh/any) (kWh/m ² .any)	
Habitatge Planta 6 B1	75.54	695.91	9.21	797.81	10.56
Habitatge Planta 1 C	68.23	269.36	3.95	423.61	6.21
Habitatge Planta 2 C	68.23	104.78	1.54	489.79	7.18
Habitatge Planta 3 C	68.23	81.18	1.19	512.47	7.51
Habitatge Planta 4 C	68.23	75.24	1.10	521.09	7.64
Habitatge Planta 5 C	68.23	90.96	1.33	517.84	7.59
Habitatge Planta 6 C	68.23	326.82	4.79	499.77	7.32
Habitatge Planta 1 A2	61.90	1702.33	27.50	247.43	4.00
Habitatge Planta 2 A2	61.90	1115.37	18.02	418.72	6.76
Habitatge Planta 3 A2	61.90	964.70	15.58	523.93	8.46
Habitatge Planta 4 A2	61.90	834.27	13.48	618.34	9.99
Habitatge Planta 5 A2	61.90	800.68	12.93	662.32	10.70
Habitatge Planta 6 A2	61.90	1376.35	22.23	636.38	10.28
Habitatge Planta 1 B2	84.41	1039.20	12.31	442.12	5.24
Habitatge Planta 2 B2	84.41	554.42	6.57	621.48	7.36
Habitatge Planta 3 B2	84.41	438.99	5.20	704.09	8.34
Habitatge Planta 4 B2	84.41	374.71	4.44	791.03	9.37
Habitatge Planta 5 B2	84.41	387.17	4.59	855.71	10.14
Habitatge Planta 6 B2	84.41	906.61	10.74	996.73	11.81
	3318.26	21683.79	6.53	19177.53	5.78

on:

S_u : Superfície útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/any.

D_{ref} : Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/m².any.

5.2. Demanda energètica d'ACS.

La demanda energètica corresponent als serveis d'aigua calenta sanitària de les zones habitables de l'edifici es determina conforme a les indicacions de l'apartat 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salt tèrmic utilitzat en el càlcul de l'energia tèrmica necessària es realitza entre una temperatura de referència definida en la zona, i la temperatura de l'aigua de xarxa en l'emplaçament de l'edifici projectat, de valors:

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura de l'aigua de xarxa	8.2	9.2	10.2	11.6	13.6	16.6	18.6	18.6	16.6	14.2	11.2	9.2

Es mostren a continuació els resultats del càlcul de la demanda energètica d'ACS para cada zona habitable de l'edifici, juntament amb les demandes diàries.

Zones habitables	Q_{ACS} (l/dia)	T_{ref} (°C)	S_u (m ²)	D_{ACS} (kWh/any)	D_{ACS} (kWh/m ² .any)
Habitatge Planta 1 A1	112.0	60.0	69.26	2334.70	33.71
Habitatge Planta 2 A1	112.0	60.0	69.26	2334.70	33.71
Habitatge Planta 3 A1	112.0	60.0	69.26	2334.70	33.71
Habitatge Planta 4 A1	112.0	60.0	69.26	2334.70	33.71
Habitatge Planta 5 A1	112.0	60.0	69.26	2334.70	33.71
Habitatge Planta 6 A1	112.0	60.0	69.26	2334.70	33.71
Habitatge Planta 2 B1	112.0	60.0	75.54	2334.70	30.91
Habitatge Planta 3 B1	112.0	60.0	75.54	2334.70	30.91
Habitatge Planta 4 B1	112.0	60.0	75.54	2334.70	30.91
Habitatge Planta 5 B1	112.0	60.0	75.54	2334.70	30.91
Habitatge Planta 6 B1	112.0	60.0	75.54	2334.70	30.91
Habitatge Planta 1 C	112.0	60.0	68.23	2334.70	34.22
Habitatge Planta 2 C	112.0	60.0	68.23	2334.70	34.22
Habitatge Planta 3 C	112.0	60.0	68.23	2334.70	34.22
Habitatge Planta 4 C	112.0	60.0	68.23	2334.70	34.22
Habitatge Planta 5 C	112.0	60.0	68.23	2334.70	34.22

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

Zones habitables	Q_{ACS} (l/dia)	T_{ref} (°C)	S_u (m²)	D_{ACS} (kWh/any)	D_{ACS} (kWh/m²·any)
Habitatge Planta 6 C	112.0	60.0	68.23	2334.70	34.22
Habitatge Planta 1 A2	112.0	60.0	61.90	2334.70	37.71
Habitatge Planta 2 A2	112.0	60.0	61.90	2334.70	37.72
Habitatge Planta 3 A2	112.0	60.0	61.90	2334.70	37.72
Habitatge Planta 4 A2	112.0	60.0	61.90	2334.70	37.72
Habitatge Planta 5 A2	112.0	60.0	61.90	2334.70	37.72
Habitatge Planta 6 A2	112.0	60.0	61.90	2334.70	37.72
Habitatge Planta 1 B2	112.0	60.0	84.41	2334.70	27.66
Habitatge Planta 2 B2	112.0	60.0	84.41	2334.70	27.66
Habitatge Planta 3 B2	112.0	60.0	84.41	2334.70	27.66
Habitatge Planta 4 B2	112.0	60.0	84.41	2334.70	27.66
Habitatge Planta 5 B2	112.0	60.0	84.41	2334.70	27.66
Habitatge Planta 6 B2	112.0	60.0	84.41	2334.70	27.66
	3248.0		2080.49	67706.27	32.54

on:

Q_{ACS} : Cabal diari demandat d'aigua calenta sanitària, l/dia.

T_{ref} : Temperatura de referència, °C.

S_u : Superfície útil de la zona habitable, m².

D_{ACS} : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh/m²·any.

6. MODEL DE CàLCUL DE L'EDIFICI.

6.1. Zonificació climàtica

L'edifici objecte del projecte se situa en el municipi de Granollers (província de Barcelona), amb una altura sobre el nivell del mar de 145.000 m. Li correspon, conforme a l'Annex B de CTE DB HE, la zona climàtica C2.

La pertinença a aquesta zona climàtica defineix les sol·licitacions exteriors per al procediment de càlcul, mitjançant la determinació del clima de referència associat, publicat en format informàtic (fitxer MET) per la Direcció General d'Arquitectura, Habitatge i Sòl, del Ministeri de Foment.

6.2. Definició dels espais de l'edifici.

6.2.1. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S (m²)	V (m³)	ren_h (1/h)	$SQ_{ocup,s}$ (kWh/any)	$SQ_{ocup,l}$ (kWh/any)	$SQ_{equip,s}$ (kWh/any)	$SQ_{equip,l}$ (kWh/any)	$SQ_{il·lum}$ (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
No habitable (Zona no habitable)										
Residus	34.99	94.48	1.11	--	--	--	--	--		
Ascensors	5.64	15.24	1.11	--	--	--	--	--		
Pàrquing de bicicletes	56.54	152.65	1.11	--	--	--	--	--		
Ascensors	5.54	14.95	1.11	--	--	--	--	--		
Ascensors	5.54	14.95	1.11	--	--	--	--	--		
Ascensors	5.54	14.95	1.11	--	--	--	--	--		
Ascensors	5.54	14.95	1.11	--	--	--	--	--		
Ascensors	5.54	14.95	1.11	--	--	--	--	--		Oscil·lació lliure
Ascensors	5.54	14.95	1.11	--	--	--	--	--		
Sala electricitat	3.69	9.89	1.12	--	--	--	--	--		
Ascensor	2.96	7.99	1.11	--	--	--	--	--		
Rampa pàrquing	80.02	215.35	1.11	--	--	--	--	--		
Replà pàrquing	18.60	50.21	1.11	--	--	--	--	--		
Vestíbul d'independència	3.08	8.31	1.11	--	--	--	--	--		
	238.74	643.79	1.11	--	--	--	--	--		

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

	S (m²)	V (m³)	ren _h (1/h)	SQ _{ocup,s} (kWh/any)	SQ _{ocup,l} (kWh/any)	SQ _{equip,s} (kWh/any)	SQ _{equip,l} (kWh/any)	SQ _{il·lum} (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
No acondicionat (Zona habitable no condicionada)										
Local comercial	950.01	2799.34	0.63	12570.98	7936.33	13731.39	--	13731.39	Residencial	Oscil·lació lliure
Replà	32.86	88.71	0.63	434.76	274.48	474.90	--	474.90		
Replà	29.90	80.69	0.63	395.59	249.75	432.11	--	432.11		
Replà	29.90	80.69	0.63	395.59	249.75	432.11	--	432.11		
Replà	29.90	80.69	0.63	395.59	249.75	432.11	--	432.11		
Replà	29.90	80.69	0.63	395.59	249.75	432.11	--	432.11		
Replà	29.90	80.69	0.63	395.59	249.75	432.11	--	432.11		
Replà	29.90	80.69	0.63	395.59	249.75	432.11	--	432.11		
	1162.24	3372.15	0.63/1.02 ⁺	15379.30	9709.28	16798.95	--	16798.95		
Habitatge Planta 1 A1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A1	69.26	186.98	0.63	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	69.26	186.98	0.63/1.03 ⁺	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04		
Habitatge Planta 2 A1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A1	69.26	186.98	0.63	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	69.26	186.98	0.63/1.04 ⁺	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04		
Habitatge Planta 3 A1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A1	69.26	186.98	0.63	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	69.26	186.98	0.63/1.04 ⁺	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04		
Habitatge Planta 4 A1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A1	69.26	186.98	0.63	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	69.26	186.98	0.63/1.04 ⁺	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04		
Habitatge Planta 5 A1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A1	69.26	186.98	0.63	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	69.26	186.98	0.63/1.04 ⁺	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04		
Habitatge Planta 6 A1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A1	69.26	186.98	0.63	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	69.26	186.98	0.63/1.07 ⁺	916.45	578.57	1001.04	--	1001.04		
Habitatge Planta 1 B1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B1	75.54	203.88	0.63	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	75.54	203.88	0.63/1.03 ⁺	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82		
Habitatge Planta 2 B1 (Zona habitable condicionada)										

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	SO _{ocup,s} (kWh/any)	SO _{ocup,l} (kWh/any)	SO _{equip,s} (kWh/any)	SO _{equip,l} (kWh/any)	SO _{il·lum} (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Habitatge B1	75.54	203.88	0.63	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	75.54	203.88	0.63/1.04 ⁺	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82		
Habitatge Planta 3 B1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B1	75.54	203.88	0.63	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	75.54	203.88	0.63/1.04 ⁺	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82		
Habitatge Planta 4 B1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B1	75.54	203.88	0.63	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	75.54	203.88	0.63/1.04 ⁺	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82		
Habitatge Planta 5 B1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B1	75.54	203.88	0.63	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	75.54	203.88	0.63/1.04 ⁺	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82		
Habitatge Planta 6 B1 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B1	75.54	203.88	0.63	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	75.54	203.88	0.63/1.07 ⁺	999.55	631.04	1091.82	--	1091.82		
Habitatge Planta 1 C (Zona habitable condicionada)										
Habitatge C	68.23	184.15	0.63	902.83	569.98	986.17	--	986.17	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	68.23	184.15	0.63/1.03 ⁺	902.83	569.98	986.17	--	986.17		
Habitatge Planta 2 C (Zona habitable condicionada)										
Habitatge C	68.23	184.15	0.63	902.83	569.98	986.17	--	986.17	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	68.23	184.15	0.63/1.04 ⁺	902.83	569.98	986.17	--	986.17		
Habitatge Planta 3 C (Zona habitable condicionada)										
Habitatge C	68.23	184.15	0.63	902.83	569.98	986.17	--	986.17	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	68.23	184.15	0.63/1.04 ⁺	902.83	569.98	986.17	--	986.17		
Habitatge Planta 4 C (Zona habitable condicionada)										
Habitatge C	68.23	184.15	0.63	902.83	569.98	986.17	--	986.17	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	68.23	184.15	0.63/1.04 ⁺	902.83	569.98	986.17	--	986.17		
Habitatge Planta 5 C (Zona habitable condicionada)										

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	SO _{ocup,s} (kWh/any)	SO _{ocup,l} (kWh/any)	SO _{equip,s} (kWh/any)	SO _{equip,l} (kWh/any)	SO _{il·lum} (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Habitatge C	68.23	184.15	0.63	902.83	569.98	986.17	--	986.17	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	68.23	184.15	0.63/1.04 ⁺	902.83	569.98	986.17	--	986.17		
Habitatge Planta 6 C (Zona habitable condicionada)										
Habitatge C	68.23	184.15	0.63	902.83	569.98	986.17	--	986.17	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	68.23	184.15	0.63/1.06 ⁺	902.83	569.98	986.17	--	986.17		
Habitatge Planta 1 A2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A2	61.90	167.15	0.63	819.15	517.15	894.77	--	894.77	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	61.90	167.15	0.63/1.03 ⁺	819.15	517.15	894.77	--	894.77		
Habitatge Planta 2 A2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A2	61.90	167.15	0.63	819.13	517.14	894.75	--	894.75	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	61.90	167.15	0.63/1.04 ⁺	819.13	517.14	894.75	--	894.75		
Habitatge Planta 3 A2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A2	61.90	167.15	0.63	819.13	517.14	894.75	--	894.75	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	61.90	167.15	0.63/1.04 ⁺	819.13	517.14	894.75	--	894.75		
Habitatge Planta 4 A2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A2	61.90	167.15	0.63	819.13	517.14	894.75	--	894.75	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	61.90	167.15	0.63/1.04 ⁺	819.13	517.14	894.75	--	894.75		
Habitatge Planta 5 A2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A2	61.90	167.15	0.63	819.13	517.14	894.75	--	894.75	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	61.90	167.15	0.63/1.04 ⁺	819.13	517.14	894.75	--	894.75		
Habitatge Planta 6 A2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge A2	61.90	167.15	0.63	819.13	517.14	894.75	--	894.75	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	61.90	167.15	0.63/1.08 ⁺	819.13	517.14	894.75	--	894.75		
Habitatge Planta 1 B2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B2	84.41	227.84	0.63	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	84.41	227.84	0.63/1.03 ⁺	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08		
Habitatge Planta 2 B2 (Zona habitable condicionada)										

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	SO _{ocup,s} (kWh/any)	SO _{ocup,l} (kWh/any)	SO _{equip,s} (kWh/any)	SO _{equip,l} (kWh/any)	SO _{il·lum} (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Habitatge B2	84.41	227.84	0.63	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	84.41	227.84	0.63/1.04 [*]	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08		
Habitatge Planta 3 B2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B2	84.41	227.84	0.63	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	84.41	227.84	0.63/1.04 [*]	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08		
Habitatge Planta 4 B2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B2	84.41	227.84	0.63	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	84.41	227.84	0.63/1.04 [*]	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08		
Habitatge Planta 5 B2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B2	84.41	227.84	0.63	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	84.41	227.84	0.63/1.04 [*]	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08		
Habitatge Planta 6 B2 (Zona habitable condicionada)										
Habitatge B2	84.41	227.85	0.63	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08	Residencial	Residencial, amb ventilació natural a l'estiu
	84.41	227.85	0.63/1.07 [*]	1116.97	705.17	1220.08	--	1220.08		

on:

- S: Superfície útil interior del recinte, m².
- V: Volum interior net del recinte, m³.
- ren_h: Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.
- *: Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.
- Q_{ocup,s}: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q_{ocup,l}: Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q_{equip,s}: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q_{equip,l}: Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.
- Q_{il·lum}: Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

6.2.2. Condicions operacionals

Distribució horària																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Residencial (Ús residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Gener a Maig	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juny a Setembre	27	27	27	27	27	27	27	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25	25	25	27
Octubre a Desembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temp. Consigna Baixa (°C)																								
Gener a Maig	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17
Juny a Setembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre a Desembre	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

6.2.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació

		Distribució horària																							
		1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Residencial (Ús residencial)																									
Ocupació sensible (W/m²)																									
Laboral		2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	2.15
Dissabte i Festiu		2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
Ocupació latent (W/m²)																									
Laboral		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	1.36
Dissabte i Festiu		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36
Il·luminació (W/m²)																									
Laboral, Dissabte i Festiu		0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.20	4.40	4.40	4.40	2.2
Equips (W/m²)																									
Laboral, Dissabte i Festiu		0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.20	4.40	4.40	4.40	2.2
Ventilació (ren/h)																									
Laboral, Dissabte i Festiu		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ventilació estiu (juny a setembre) (ren/h)																									
Laboral, Dissabte i Festiu		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

on:

*: Nombre de renovacions per hora de l'aire de la zona.

Ventilació: A les zones en les quals s'ha seleccionat l'opció de ventilació natural a l'estiu, s'aplica el perfil "Ventilació estiu" entre els mesos de juny i setembre. La resta de l'any, s'aplica el perfil "Ventilació".

6.3. Procediment de càlcul del consum energètic.

El procediment de càlcul emprat té com a objectiu determinar el consum d'energia primària de l'edifici procedent de fonts d'energia renovables i no renovables. Per a això, s'ha emprat el document reconegut CYPETHERM HE Plus. Mitjançant aquest programa, es realitza una simulació anual per intervals horaris d'un model tèrmic zonal de l'edifici amb el motor de càlcul de referència EnergyPlus™ versió 9.5, en la qual, hora a hora, es realitza el càlcul de la distribució de les demandes energètiques a satisfer en cada zona del model tèrmic per a mantenir les condicions operacionals definides, determinant, per a cada equip tècnic, el seu punt de treball, l'energia útil aportada i l'energia final consumida, desglossant el consum energètic per equip, servei tècnic i vector energètic utilitzat.

El càlcul de l'energia primària que correspon a l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici, tenint en compte la contribució de l'energia produïda in situ, es realitza mitjançant el programa CteEPBD integrat en CYPETHERM HE Plus, desenvolupat per IETcc-CSIC en el marc del conveni amb el Ministeri de Foment, que implementa la metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodologia descrita considera els aspectes recollits en l'apartat 4.1 de CTE DB HE 0.

6.4. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.

Els factors de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables i no renovables corresponen als publicats en el Document Reconegut del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme a l'apartat 4.1.5 de CTE DB HE0. Els valors emprats s'han obtingut a través del programa CteEPBD.

Per a les fonts d'energia utilitzades en l'edifici que no es troben definides en aquest document, s'han considerat els factors de conversió corresponents als vectors energètics "Xarxa 1" i "Xarxa 2".

Justificació del compliment de l'exigència bàsica HE 0: Limitació del consum energètic

Vector energètic	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medi ambient	0	1.000
Electricitat produïda in situ	0	1.000
Electricitat obtinguda de la xarxa	1.954	0.414

on:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables.