

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

## 1.- DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL.

$$D_{cal,edificio} = 4.94 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup}/S = 15 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$D_{cal,edificio}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$D_{cal,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/m<sup>2</sup>·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), 15 kWh/m<sup>2</sup>·año.

$F_{cal,sup}$ : Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 0.

S: Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 921.7 m<sup>2</sup>.

$$D_{ref,edificio} = 16 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq D_{ref,lim} = 20 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$D_{ref,edificio}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$D_{ref,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>·año.

## 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 <sup>2</sup> )	$D_{cal}$ (kWh/año)	$D_{cal}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	$D_{cal,base}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	$F_{cal,sup}$	$D_{cal,lim}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	$D_{ref}$ (kWh/año)	$D_{ref}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	$D_{ref,lim}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Zonas comunes	64.13	248.22	3.87	15	0	15	1179.52	18.39	20
Vivienda 1	88.2	665.65	7.55	15	0	15	1198.59	13.59	20
Vivienda 1B	88.96	700.59	7.88	15	0	15	1261.21	14.18	20
Vivienda 2	88.87	266.33	3	15	0	15	1255.54	14.13	20
Vivienda 2B	88.98	239.71	2.69	15	0	15	1327.16	14.91	20
Vivienda 3	88.87	264.16	2.97	15	0	15	1300.7	14.64	20
Vivienda 3B	88.98	238.66	2.68	15	0	15	1366.72	15.36	20
Vivienda 4	162.4	976.2	6.01	15	0	15	2897.73	17.84	20
Vivienda 4B	162.3	952.53	5.87	15	0	15	2957.75	18.22	20
	<b>921.7</b>	<b>4552.04</b>	<b>4.94</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>14744.9</b>	<b>16</b>	<b>20</b>

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{cal}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/m<sup>2</sup>·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), 15 kWh/m<sup>2</sup>·año.

$F_{cal,sup}$ : Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 0.

$D_{cal,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$D_{ref}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$D_{ref,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>·año.

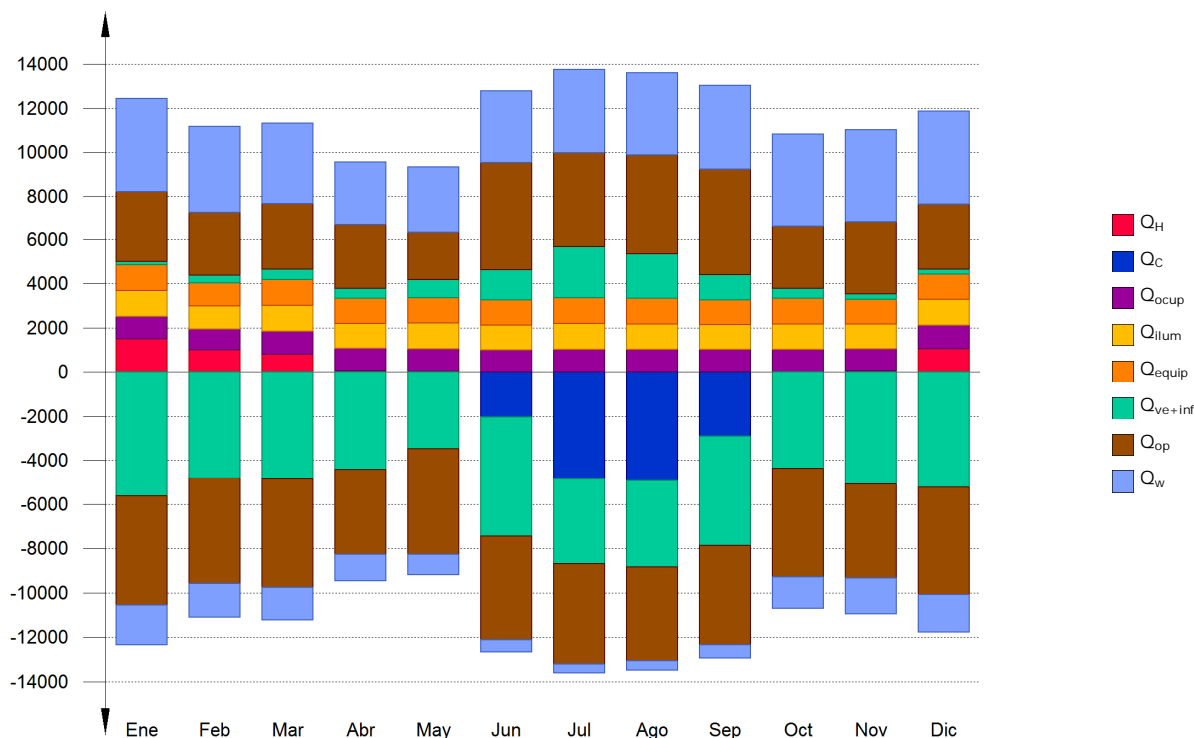
## 3.- RESULTADOS MENSUALES.

### 3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica a través de elementos pesados y ligeros ( $Q_{op}$  y  $Q_w$ , respectivamente), la energía intercambiada por ventilación e infiltraciones ( $Q_{ve+inf}$ ), la ganancia de calor interna debida a la ocupación ( $Q_{ocup}$ ), a la iluminación ( $Q_{ilum}$ ) y al equipamiento interno ( $Q_{equip}$ ), así como el aporte necesario de calefacción ( $Q_H$ ) y refrigeración ( $Q_C$ ).

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

gía (kWh)



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/m <sup>2</sup> .año)
<b>Balance energético anual del edificio.</b>														
$Q_{op}$	3190.2	2884.7	3011.7	2892.3	2135.2	4904.1	4311.1	4522.3	4838.7	2798.5	3258.4	2967.5	-13425.6	-14.57
$Q_w$	-4927.0	-4792.2	-4895.8	-3840.9	-4790.4	-4655.8	-4541.6	-4244.5	-4469.9	-4906.5	-4227.3	-4848.3	31276.5	33.93
$Q_{ve+inf}$	172.7	344.0	480.5	452.4	814.9	1379.4	2305.3	2007.3	1126.3	455.2	228.8	217.8	-45971.8	-49.88
$Q_{equip}$	1160.7	1048.3	1160.7	1123.2	1160.7	1123.2	1160.7	1160.7	1123.2	1160.7	1123.2	1160.7	13665.9	14.83
$Q_{illum}$	1160.7	1048.3	1160.7	1123.2	1160.7	1123.2	1160.7	1160.7	1123.2	1160.7	1123.2	1160.7	13665.9	14.83
$Q_{ocup}$	1019.3	936.0	1039.2	1011.4	1019.3	1011.4	1039.2	1019.3	1031.2	1019.3	991.6	1059.0	12196.4	13.23
$Q_H$	1503.9	1001.1	814.0	71.4	33.7	--	--	--	--	--	63.6	1064.3	4552.04	4.94
$Q_C$	--	--	--	--	--	-2027.2	-4872.1	-4948.8	-2896.8	--	--	--	-14744.9	-16
$Q_{HC}$	1503.9	1001.1	814.0	71.4	33.7	2027.2	4872.1	4948.8	2896.8	--	63.6	1064.3	19297	20.94

donde:

$Q_{op}$ : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_w$ : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{ve+inf}$ : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{equip}$ : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{illum}$ : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{ocup}$ : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/m<sup>2</sup>.año.

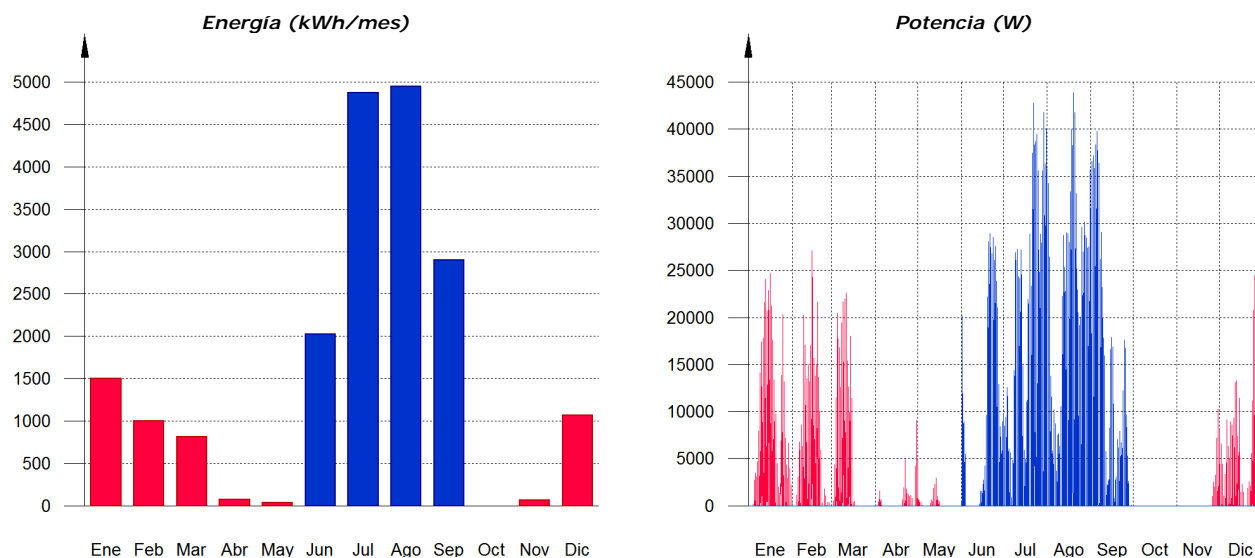
$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>.año.

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

## 3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



## 3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura operativa interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, en cada zona:

### No habitables

Temperatura (°C)

