

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA HABILITACIÓN DE LA PLANTA BAJA DEL NUEVO EDIFICIO DEL CEIP
TALAIA HLHI HONDARRIBIA, GIPUZKOA
Nº de Expediente: G-031/19



Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco
Hezkuntza Saila / Departamento de Educación

Arquitectos: Luis Sesé Madrazo
María Escalada Marco – Gardoqui

Octubre 2019

Anejo 5.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA



BERRIKUSIA

REVISADO

ÍNDICE

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.	3
1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.	3
1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.	3
1.3.- Resultados mensuales.	3
1.3.1.- Balance energético anual del edificio.	3
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.	5
1.3.3.- Evolución de la temperatura.	6
1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.	6
2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	8
2.1.- Zonificación climática	8
2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.	8
2.2.1.- Agrupaciones de recintos.	8
2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.	9
2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.	10
2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.	10
2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.	11
2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.	12
2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.	12



1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (52.6 - 38.3) / 52.6 = 27.1 \% \geq \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$



donde:

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Media carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

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)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$ (kWh/año) (kWh/(m ² ·a))		$D_{G,ref}$ (kWh/año) (kWh/(m ² ·a))		$\%AD$
salon	214.05	8 h, Alta	6.4	8969.3	41.9	12304.8	57.5	27.1
aseos	20.07	8 h, Baja	2.4	-	-	-	-	-
	234.12		6.1	8969.3	38.3	12304.8	52.6	27.1

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 6.1$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Media**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

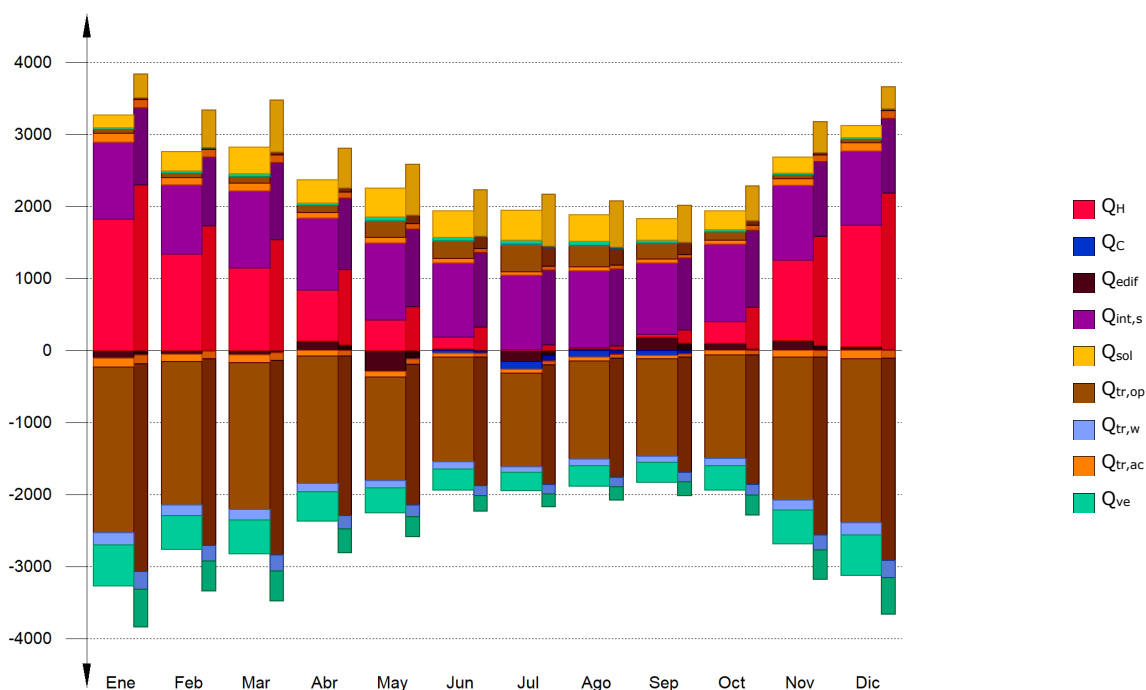
1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ($Q_{tr,ac}$), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



Energía (kWh/mes)



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)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/ /año)	(kWh/ (m ² ·a))
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	52.0	63.4	95.8	102.6	223.3	240.9	364.1	291.6	219.3	110.7	56.1	47.3	-18856.5	-80.5
$Q_{tr,w}$	-2298.6	-1994.3	-2041.7	-1764.7	-1442.0	-1457.5	-1299.2	-1366.3	-1350.0	-1444.2	-1984.0	-2280.9	-1376.0	-5.9
$Q_{tr,ac}$	0.0	--	0.8	1.5	6.3	7.8	13.9	10.8	7.6	2.5	0.5	0.1		
Q_{ve}	-169.1	-144.1	-145.0	-120.7	-99.3	-94.2	-82.2	-86.1	-85.4	-96.5	-140.0	-165.4		
$Q_{int,s}$	122.8	104.3	103.8	78.7	75.8	58.5	52.6	50.5	48.8	59.9	92.3	115.2		
Q_{sol}	-122.8	-104.3	-103.8	-78.7	-75.8	-58.5	-52.6	-50.5	-48.8	-59.9	-92.3	-115.2		
Q_{edif}	23.3	28.6	34.7	32.0	51.1	46.1	61.0	50.8	41.4	28.1	20.3	20.4	-4318.4	-18.4
$Q_{tr,op}$	-573.9	-470.3	-472.9	-403.3	-342.9	-296.6	-254.0	-289.3	-278.1	-341.1	-471.1	-562.7		
$Q_{int,s}$	1077.1	957.5	1077.1	997.3	1077.1	1037.2	1037.2	1077.1	997.3	1077.1	1037.2	1037.2	12456.1	53.2
Q_{sol}	-2.6	-2.3	-2.6	-2.4	-2.6	-2.5	-2.5	-2.6	-2.4	-2.6	-2.5	-2.5		
Q_{edif}	179.2	271.2	375.7	318.2	403.5	371.6	416.0	374.2	297.1	267.5	227.8	168.1	3651.9	15.6
$Q_{tr,op}$	-0.9	-1.4	-1.9	-1.6	-2.0	-1.8	-2.1	-1.9	-1.5	-1.3	-1.1	-0.8		
Q_{edif}	-108.2	-51.0	-64.2	131.0	-290.1	26.8	-153.8	33.3	182.9	101.1	140.5	51.6		
Q_H	1821.7	1342.7	1144.2	710.1	421.3	156.7	9.4	3.6	40.0	298.7	1116.3	1687.7	8752.6	37.4
Q_C	--	--	--	--	-3.7	-34.6	-107.8	-95.3	-68.3	--	--	--	-309.7	-1.3
Q_{HC}	1821.7	1342.7	1144.2	710.1	425.0	191.3	117.2	98.9	108.3	298.7	1116.3	1687.7	9062.2	38.7

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).



Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

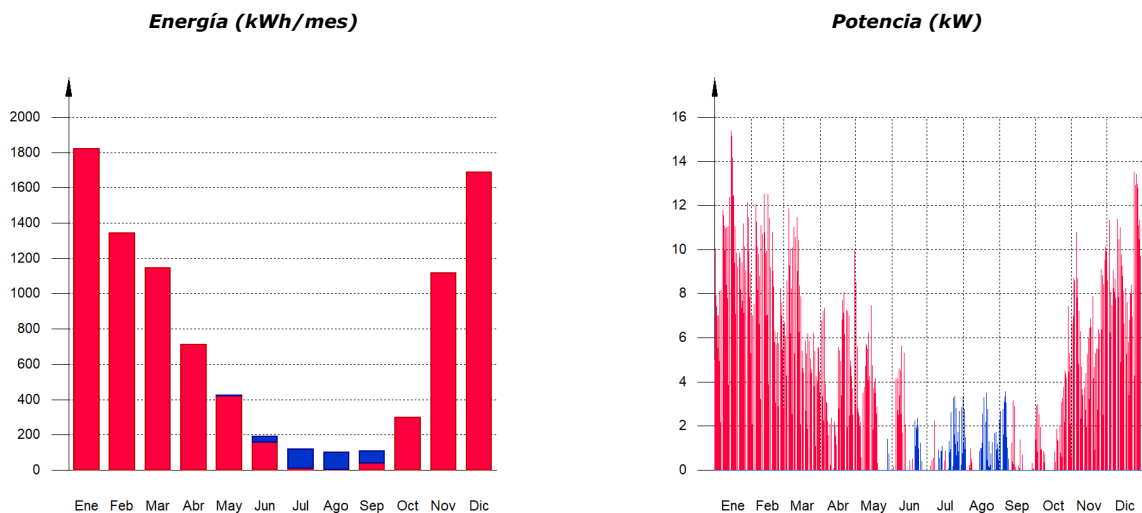
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

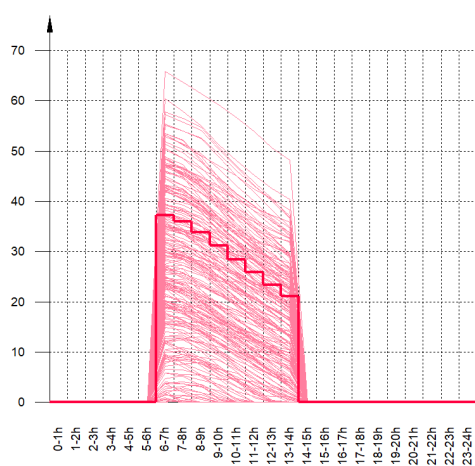
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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:

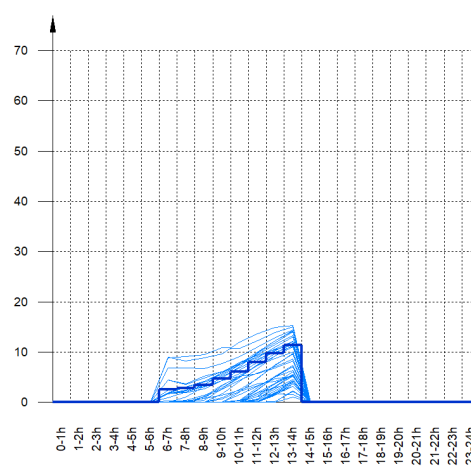


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:



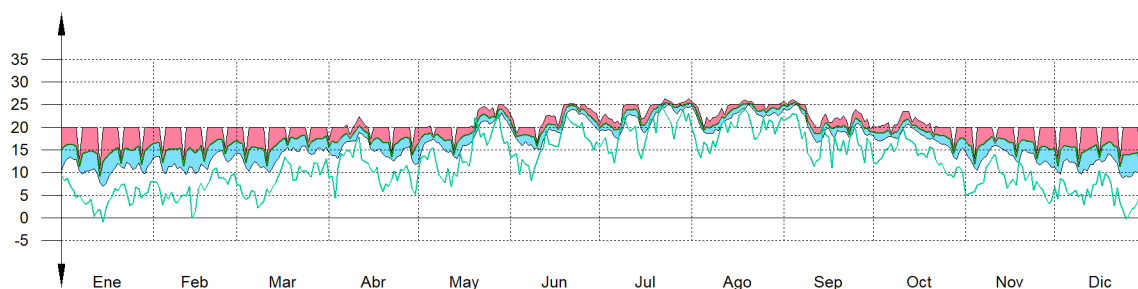
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Calefacción	220	220	1612	7	23.19	0.1699
Refrigeración	48	48	237	4	5.58	0.0276

1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura 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, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

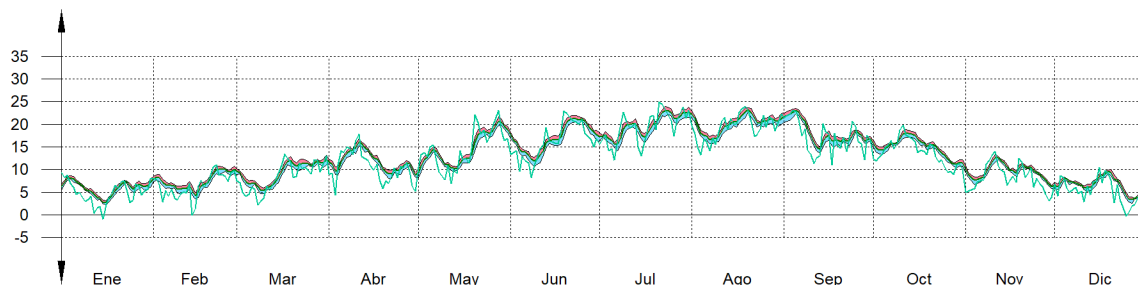
salon

Temperatura (°C)



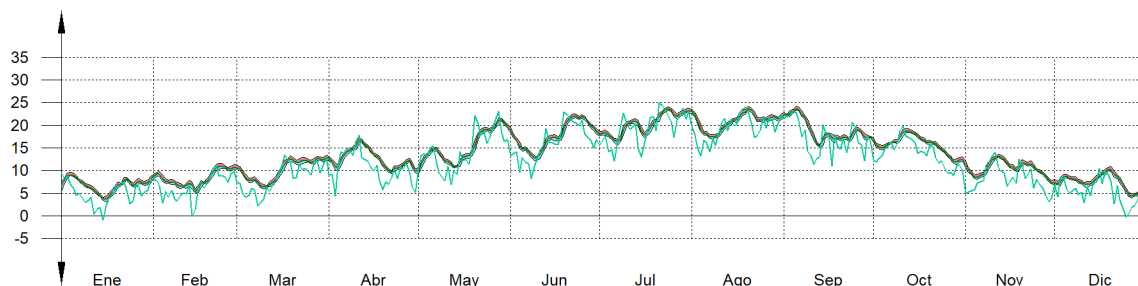
maquinas

Temperatura (°C)



aseos

Temperatura (°C)



**1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.**

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas 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.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	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))	
salon (A _f = 214.05 m²; V = 571.50 m³; A _{tot} = 587.77 m²; C _m = 82526.437 kJ/K; A _m = 290.11 m²)														
Q _{tr,op}	0.6 -2158.4	0.1 -1853.4	18.8 -1881.9	30.3 -1590.7	107.4 -1307.9	140.2 -1282.3	235.5 -1136.7	183.8 -1189.0	131.9 -1176.0	48.3 -1285.4	11.0 -1821.4	2.0 -2126.7	-17899.6	-83.6
Q _{tr,w}	0.0 -169.1	-- -144.1	0.8 -145.0	1.5 -120.7	6.3 -99.3	7.8 -94.2	13.9 -82.2	10.8 -86.1	7.6 -85.4	2.5 -96.5	0.5 -140.0	0.1 -165.4	-1376.0	-6.4
Q _{tr,ac}	-116.3	-98.7	-97.6	-73.1	-70.9	-52.8	-47.4	-45.1	-43.2	-54.0	-85.9	-108.8	-893.8	-4.2
Q _{ve}	-- -510.6	-- -407.1	0.0 -401.0	0.0 -324.6	0.8 -280.9	1.6 -218.4	4.5 -180.6	3.5 -208.2	2.5 -199.4	0.1 -268.0	0.0 -398.0	-- -492.6	-3876.4	-18.1
Q _{int,s}	1040.3 -2.6	924.7 -2.3	1040.3 -2.6	963.2 -2.4	1040.3 -2.6	1001.8 -2.5	1001.8 -2.5	1040.3 -2.6	963.2 -2.4	1040.3 -2.6	1001.8 -2.5	1001.8 -2.5	12029.0	56.2
Q _{sol}	178.1 -0.9	267.3 -1.4	369.4 -1.9	309.8 -1.6	392.1 -2.0	360.0 -1.8	404.1 -2.1	364.8 -1.9	290.7 -1.5	262.7 -1.3	226.0 -1.1	167.3 -0.8	3574.0	16.7
Q _{edif}	-82.7	-27.9	-43.5	98.0	-201.1	18.7	-109.8	21.2	140.4	55.2	93.4	38.1		
Q _H	1821.7	1342.7	1144.2	710.1	421.3	156.7	9.4	3.6	40.0	298.7	1116.3	1687.7	8752.6	40.9
Q _c	--	--	--	--	-3.7	-34.6	-107.8	-95.3	-68.3	--	--	--	-309.7	-1.4
Q _{HC}	1821.7	1342.7	1144.2	710.1	425.0	191.3	117.2	98.9	108.3	298.7	1116.3	1687.7	9062.2	42.3

maquinas ($A_f = 46.93 \text{ m}^2$; $V = 125.31 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 198.57 \text{ m}^2$; $C_m = 21254.805 \text{ kJ/K}$; $A_m = 84.49 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	34.5	41.6	50.3	46.9	73.4	64.1	81.1	68.5	56.1	41.3	30.1	30.3	-448.2	-9.6
	-76.0	-77.9	-88.7	-97.8	-75.4	-98.5	-92.1	-100.4	-97.9	-88.6	-89.1	-83.9		
$Q_{tr,ac}$	89.8	76.5	76.5	58.7	56.1	44.6	40.1	38.9	37.9	45.8	68.7	84.6	717.9	15.3
	--	--	--	--	-0.1	--	-0.0	-0.0	-0.0	--	--	--		
Q_{ve}	21.7	26.7	32.5	30.5	48.3	42.4	53.9	45.5	37.2	27.0	19.3	19.3	-341.6	-7.3
	-54.3	-55.2	-62.5	-68.2	-52.7	-68.2	-63.7	-69.4	-67.7	-61.5	-62.8	-59.9		
Q_{sol}	1.3	3.7	5.9	7.7	10.2	10.2	10.6	8.6	6.1	4.6	1.9	1.0	71.9	1.5
Q_{edif}	-17.0	-15.4	-14.0	22.2	-59.7	5.5	-30.0	8.3	28.4	31.4	31.9	8.6		

aseos ($A_f = 20.07 \text{ m}^2$; $V = 53.57 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 111.14 \text{ m}^2$; $C_m = 10391.893 \text{ kJ/K}$; $A_m = 44.94 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	17.0	21.6	26.7	25.4	42.5	36.7	47.4	39.3	31.4	21.1	15.0	14.9	-508.7	-25.3
	-64.2	-63.0	-71.2	-76.3	-58.7	-76.6	-70.4	-76.9	-76.1	-70.3	-73.6	-70.3		
$Q_{tr,ac}$	32.9	27.9	27.3	20.0	19.8	13.9	12.5	11.6	11.0	14.1	23.7	30.6	176.0	8.8
	-6.4	-5.7	-6.2	-5.6	-4.9	-5.6	-5.1	-5.4	-5.6	-5.9	-6.4	-6.4		
Q_{ve}	1.6	2.0	2.2	1.4	2.0	2.2	2.5	1.8	1.7	1.0	1.0	1.1	-100.5	-5.0
	-9.0	-8.0	-9.5	-10.5	-9.4	-9.9	-9.6	-11.8	-11.1	-11.6	-10.3	-10.3		
$Q_{int,s}$	36.8	32.8	36.8	34.1	36.8	35.5	35.5	36.8	34.1	36.8	35.5	35.5	427.2	21.3
Q_{sol}	-0.2	0.2	0.4	0.7	1.2	1.4	1.3	0.7	0.4	0.2	-0.1	-0.2	6.0	0.3
Q_{edif}	-8.5	-7.7	-6.7	10.7	-29.3	2.6	-14.0	3.8	14.2	14.6	15.2	4.9		

donde:



A_r : Superficie útil de la zona térmica, m^2 .

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m^3 .

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m^2 .

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K .

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m^2 .

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

Q_H : Energía aportada de calefacción, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

Q_C : Energía aportada de refrigeración, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, $kWh/(m^2 \cdot año)$.

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Hondarribia (provincia de Guipúzcoa)**, con una altura sobre el nivel del mar de **18 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m^2)	V (m^3)	b_{ve}	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	ΣQ_{equip} (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Tª calef. media (°C)	Tª refriger. media (°C)
salon (Zona habitable, Perfil: Alta, 8 h)									
SALON ACTOS	214.05	571.50	1.00	0.80	5359.8	4019.9	2679.9	20.0	25.0
	214.05	571.50	1.00	0.80/0.229*	5359.8	4019.9	2679.9	20.0	25.0

maquinas (Zona no habitable)

MAQUINAS	28.54	76.20	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre	
ALMACEN	18.39	49.11	1.00	1.00	--	--	--		
	46.93	125.31	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0		

aseos (Zona habitable, Perfil: **Baja, 8 h**)

ASEOS	9.81	26.19	1.00	0.80	49.1	36.8	122.8	--	--
ASEOS2	10.26	27.38	1.00	0.80	51.4	38.5	128.5	--	--
	20.07	53.57	1.00	0.80/0.229*	100.5	75.4	251.3	0.0	0.0

donde:

S : Superficie útil interior del recinto, m^2 .

V : Volumen interior neto del recinto, m^3 .



b_{ve} : Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{thru})$, donde η_{thru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h : Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

$Q_{ocup,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip} : Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum} : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T° : Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

calef.

media:

T° : Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

refrig.

media:

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

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: **Alta, 8 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Temp. Consigna Baja (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ocupación sensible (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Iluminación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Equipos (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ventilación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Baja, 8 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-65.0 kWh/(m²·año)) supone el **76.9%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-84.5 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m²)	χ (kJ/ (m²·K))	U (W/ (m²·K))	ΣQ_{tr} (kWh /año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ_{sol} (kWh /año)
salon										
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		16.68	75.00	0.29	-258.2	0.4	V	O(-89.31)	1.00	43.2
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		26.30	75.00	0.29	-407.3	0.4	V	S(180)	0.99	103.8
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		2.56	75.00	0.29	-39.6	0.4	V	O(-90)	0.91	6.1
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		18.05	75.00	0.29	-279.4	0.4	V	S(180)	1.00	71.7
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		36.08	75.00	0.29	-558.7	0.4	V	E(90)	1.00	91.3
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		29.98	96.62	0.52	-648.7	Hacia 'maquinas'				
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		13.20	96.62	0.52	-245.1	Hacia 'aseos'				
Forjado sanitario		214.04	6.91	0.23	-2640.4					
Losa planta tipo		214.04	324.23	0.94	-10617.6					
-14801.2 -893.8*										316.1
maquinas										
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		11.29	75.00	0.29	-29.0	0.4	V	O(-89.31)	1.00	29.3



	Tipo	S (m ²)	χ (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ΣQ_{tr} (kWh /año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ_{sol} (kWh /año)
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		29.58	75.00	0.29	-76.0	0.4	V	N(0)	1.00	14.0
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		29.98	17.23	0.52	648.7	Desde 'salon'				
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		11.29	17.23	0.52	34.6	Desde 'aseos'				
Forjado sanitario		46.94	6.91	0.23	-96.1					
Losa planta tipo		28.54	324.23	0.53	-131.6					
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		11.29	75.00	0.29	-29.0	0.4	V	E(90)	1.00	28.6
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		11.29	96.62	0.52	34.6	Desde 'aseos'				
Losa planta tipo		18.40	324.23	0.54	-86.4					
					-448.2	+717.9*				71.9

aseos

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire		12.68	75.00	0.29	-55.5	0.4	V	N(0)	1.00	6.0
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		13.20	17.23	0.52	245.1	Desde 'salon'				
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		11.29	17.23							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		11.29	96.62	0.52	-34.6	Hacia 'maquinas'				
Forjado sanitario		20.07	6.91	0.23	-70.0					
Losa planta tipo		20.07	324.23	0.94	-281.4					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		11.29	17.23	0.52	-34.6	Hacia 'maquinas'				
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		11.29	96.62							
					-406.9	+176.0*				6.0

donde:

S: Superficie del elemento.

 χ : Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

 Q_{tr} : Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

 α : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

 $F_{sh,o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores. Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.**2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.**

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-5.9 kWh/(m²·año)) supone el **7.0%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-84.5 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	ΣQ_{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ_{sol} (kWh /año)
salon													
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/10/6+6 LOW.S laminar		16.84	1.40	0.16	2.70	-1376.0	0.31	0.4	V	O(-89.31)	0.91	1.00	3276.1
						-1376.0							
												3276.1	

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.



Q_{tr} : Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

g_{gl} : Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

α : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I : Inclinación de la superficie (elevación).

O : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

$F_{sh,gl}$: Valor medio anual del factor reductor de sombreamiento para dispositivos de sombra móviles.

$F_{sh,o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-13.7 kWh/(m²·año)) supone el **16.2%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-84.5 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-78.6 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **17.4%**.

	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ_{tr} (kWh/año)
salon				
Esquina saliente		5.34	0.088	-24.6
Esquina saliente		8.01	0.060	-25.2
Esquina entrante		2.67	-0.080	11.2
Frente de forjado		43.32	0.908	-2064.1
Frente de forjado		43.32	0.438	-995.7
				-3098.4
aseos				
Esquina saliente		5.34	0.088	-7.0
Frente de forjado		4.75	0.908	-64.0
Frente de forjado		4.75	0.438	-30.9
				-101.8

donde:

L : Longitud del puente térmico lineal.

ψ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

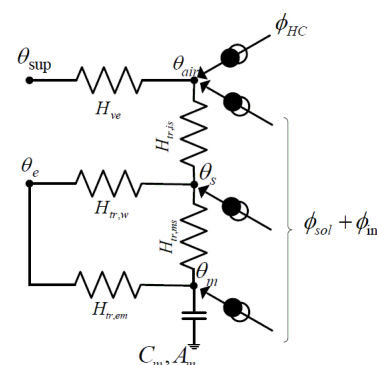
n : Número de puentes térmicos puntuales.

X : Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	TALAIA		
Dirección	C/ - - - - -		
Municipio	Hondarribia	Código Postal	-
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	D1	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☐ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☐ Terciario ☐ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Hondarribia	Código Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	21,21	Ahorro mínimo (%)	10,00	Sí cumple
	3,54		17,31	
	36,92		28,54	
	29,38		37,29	

Consumo de energía primaria no renovable**

B	B	Sí cumple
124,92	130,49	

Ahorro mínimo

Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora

Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h

Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h

Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora

Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = Dcal + 0,70 \cdot Dref$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = Dcal + 0,85 \cdot Dref$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 25/10/2019

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

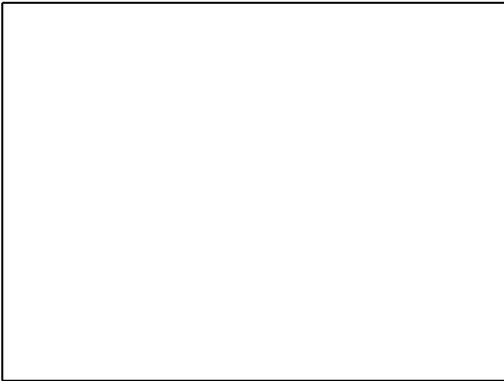
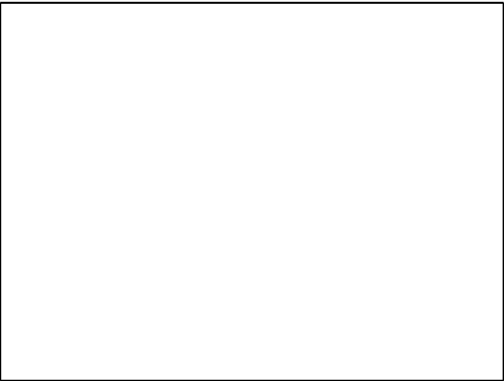
ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	543,51
---------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	19,73	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	21,54	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	19,98	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	21,54	2,36	Usuario
C02_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	297,79	0,39	Usuario
C03_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	103,43	0,30	Usuario
C03_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	112,89	0,30	Usuario
C03_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	104,71	0,30	Usuario
C03_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	79,20	0,30	Usuario
C09_Terreno_bajo_forjado_san	Suelo	297,79	4,80	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Window	Hueco	10,85	1,62	0,32	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	10,34	1,62	0,32	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	12,50	1,60	0,33	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	----------------------------	-----------------	-------------------

Generadores de calefacción

SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	1204,00	ElectricidadPenínsula	Usuario
------------------------------------	--	-------	---------	-----------------------	---------

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	1702,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E01_salon	5,00	5,00	150,00
P02_E03_aseos	5,00	5,00	30,00
P03_E01_AULA	17,00	3,50	214,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_Espacio0	297,79	perfildeusuario
P02_E01_salon	222,70	noresidencial-8h-alta
P02_E02_maquinas	31,42	perfildeusuario
P02_E03_aseos	23,01	noresidencial-8h-baja
P02_E04_maquinas2	20,66	perfildeusuario
P03_E01_AULA	297,79	noresidencial-24h-alta

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	TALAIA		
Dirección	C/ - - - - -		
Municipio	Hondarribia	Código Postal	-
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	D1	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☐ Edificio completo ☒ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Hondarribia	Código Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<80.30 A 80.30-130. B 130.49-200.7 C 200.75-260.98 D 260.98-321.21 E 321.21-401.51 F =>401.51 G	124,92 B	<16.30 A 16.30-26.4 B 26.49-40.76 C 40.76-52.98 D 52.98-65.21 E 65.21-81.51 F =>81.51 G	18,30 B

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 25/10/2019

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	543,51
---------------------------	--------

Imagen del edificio		Plano de situación	
			

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	19,73	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	21,54	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	19,98	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	21,54	2,36	Usuario
C02_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	297,79	0,39	Usuario
C03_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	103,43	0,30	Usuario
C03_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	112,89	0,30	Usuario
C03_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	104,71	0,30	Usuario
C03_Fachada_revestida_con_mo	Fachada	79,20	0,30	Usuario
C09_Terreno_bajo_forjado_san	Suelo	297,79	4,80	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Window	Hueco	10,85	1,62	0,32	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	10,34	1,62	0,32	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	12,50	1,60	0,33	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	----------------------------	-----------------	-------------------

Generadores de calefacción

SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	1204,00	ElectricidadPeninsul ar	Usuario
TOTALES		33,50			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	1702,00	ElectricidadPeninsul ar	Usuario
TOTALES		33,50			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E01_salon	5,00	5,00	150,00
P02_E03_aseos	5,00	5,00	30,00
P03_E01_AULA	17,00	3,50	214,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01__Espacio0	297,79	perfildeusuario
P02_E01_salon	222,70	noresidencial-8h-alta
P02_E02_maquinas	31,42	perfildeusuario
P02_E03_aseos	23,01	noresidencial-8h-baja
P02_E04_maquinas2	20,66	perfildeusuario
P03_E01_AULA	297,79	noresidencial-24h-alta

6. ENERGÍAS RENOVABLES**Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
TOTALES	0	0	0	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

ANEXO II CALIFICACIÒ N ENERGÈTICA DEL EDIFICIO

Zona climàtica	D1	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÒ N ENERGÈTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<16.30 A 16.30-26.4 B 26.49-40.76 C 40.76-52.98 D 52.98-65.21 E 65.21-81.51 F =>81.51 G	18,30 B	CALEFACCIÒ N		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	-
		4,44		0,00	
		REFRIGERACIÒ N		ILUMINACIÒ N	
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	D	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	D
		0,16		13,70	
		Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	0,13	71,59
Emisiones CO2 por combustibles fósiles	26,95	14650,26

2. CALIFICACIÒ N ENERGÈTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÌA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<80.30 A 80.30-130. B 130.49-200. C 200.75-260.9 D 260.98-321.21 E 321.21-401.51 F =>401.51 G	124,92 B	CALEFACCIÒ N		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	-
		26,18		0,00	
		REFRIGERACIÒ N		ILUMINACIÒ N	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	D	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	D
		0,94		97,79	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹					

3. CALIFICACIÒ N PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA DE CALEFACCIÒ N Y REFRIGERACIÒ N

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÒ N		DEMANDA DE REFRIGERACIÒ N	
<74.00 A 74.00-120. B 120.25-185.0 C 185.00-240.50 D 240.50-296.00 E 296.00-370.00 F =>370.00 G	161,39 C	<3.39 A 3.39-5.51 B 5.51-8.48 C 8.48-11.03 D 11.03-13.57 E 13.57-16.97 F =>16.97 G	8,21 C
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²año)	

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
<80.30 A		<16.30 A	
80.30-130. B		16.30-26.4 B	
130.49-200.7 C		26.49-40.76 C	
200.75-260.98 D		40.76-52.98 D	
260.98-321.21 E		52.98-65.21 E	
321.21-401.51 F		65.21-81.51 F	
=>401.51 G		=>81.51 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)	
<74.00 A		<3.39 A	
74.00-120. B		3.39-5.51 B	
120.25-185. C		5.51-8.48 C	
185.00-240.50 D		8.48-11.03 D	
240.50-296.00 E		11.03-13.57 E	
296.00-370.00 F		13.57-16.97 F	
=>370.00 G		=>16.97 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador

01/01/00

MARIA
ESCALADA
MARCO
GARDOQUI

Firmado
digitalmente por
MARIA ESCALADA
MARCO
GARDOQUI
Fecha: 2022.11.11
10:55:42 +01'00'

LUIS
RAMON
SESE
MADRA
ZO

Firmado
digitalmente
por LUIS
RAMON SESE
MADRAZO
Fecha:
2022.11.11
10:26:56
+01'00'

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

BERRIKUSIA
REVISADO