

ANEXOS

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL PARQUE RESIDENCIAL DE ZARAGOZA

ESTRATEGIA DE FACHADA CON TERRAZAS INVERNADERO

ANEXOS

Anexo 1. INFORMES COMPLETOS EXTRAÍDOS DE CYPETHERM

Anexo 2. PLANOS ORIGINALES CONSULTADOS DEL ARCHIVO MUNICIPAL

Anexo 3. CUESTIONARIO COMPLETO POR PARTE DE LOS USUARIOS

ANEXO 1

INFORMES COMPLETOS EXTRAÍDOS DE CYPETHERM

ANEXO 1

INFORMES VERACRUZ

Demanda energética

ÍNDICE

1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	3
2. RESULTADOS MENSUALES.....	3
2.1. Balance energético anual del edificio.....	3
2.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.....	4
2.3. Evolución de la temperatura.....	4
2.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.....	5
3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	6
3.1. Agrupaciones de recintos.....	6

Demanda energética

1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

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

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)
Vivienda estudio	83.09	4058.28	48.84
Viviendas NO estudio	4217.75	243268.82	57.68
	4300.84	247327.09	57.51
			774.03 9.32
			35005.61 8.30
			35779.64 8.32

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

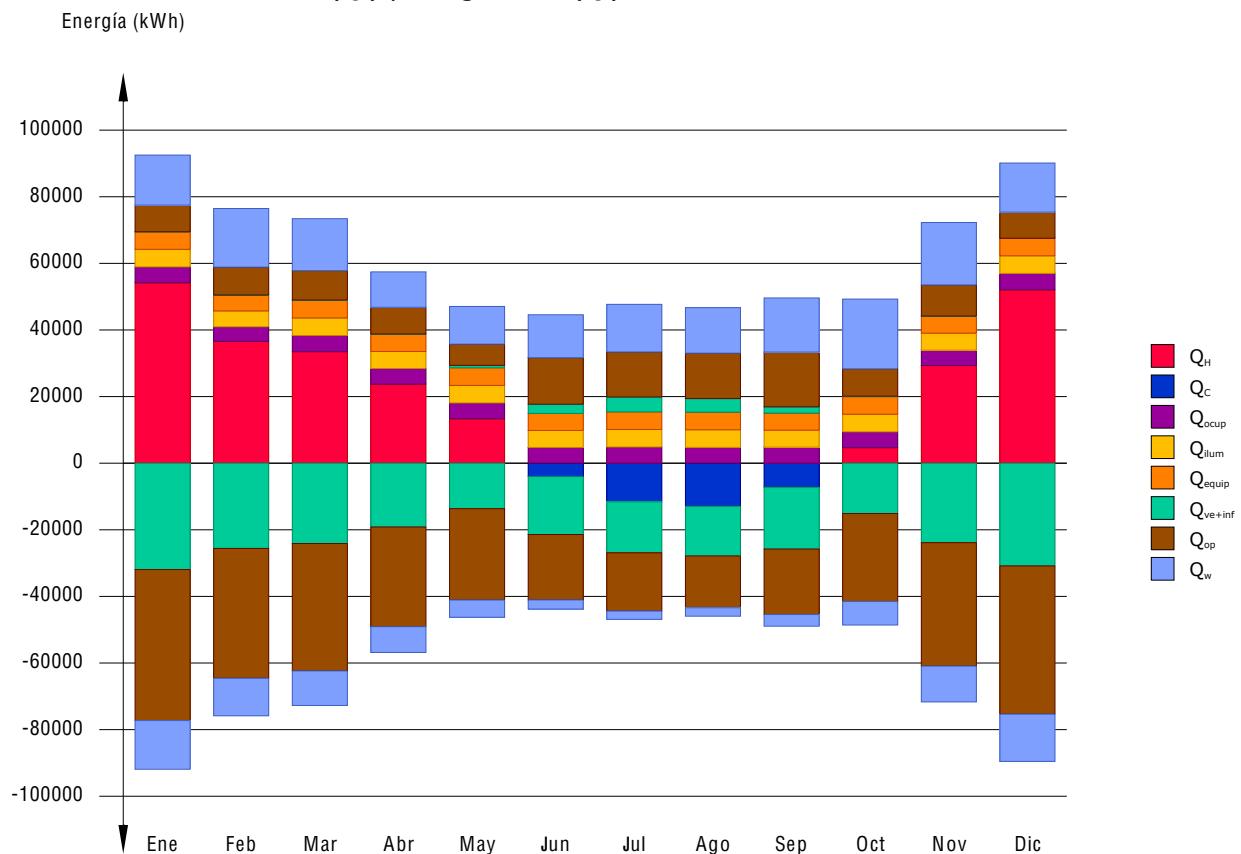
D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/m²·año.

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

2. RESULTADOS MENSUALES.

2.1. 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 interno 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).



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.

Demanda energética

	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)	Año (kWh/m ² ·año)
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	8003.6	8357.1	8822.3	8011.2	6373.7	13970.8	13527.4	13637.0	16449.5	8212.6	9340.4	7830.6	-237792.46	-55.29
Q_w	-45350.8	-39001.2	-38253.2	-29918.6	-27443.4	-19647.1	-17492.7	-15553.5	-19657.6	-26434.6	-37054.6	-44521.2		
Q_{ve+inf}	15025.3	17605.3	15603.2	10638.2	11313.2	12891.2	14294.3	13663.6	16251.8	20931.8	18735.8	14743.9	89273.88	20.76
Q_{equip}	-14626.9	-11261.0	-10370.8	-7757.1	-5176.3	-2737.7	-2468.7	-2540.2	-3511.3	-7053.4	-10752.7	-14167.5		
Q_{ilum}	1.2	14.7	99.3	144.3	735.0	2772.1	4464.4	4083.6	1887.2	156.8	23.5	7.2	-236096.68	-54.90
Q_{ocup}	-31933.9	-25595.9	-24121.1	-19165.5	-13651.1	-17403.7	-15318.4	-14906.8	-18557.9	-15107.0	-23878.5	-30846.3		
Q_h	5279.7	4768.8	5279.7	5109.4	5279.7	5109.4	5279.7	5279.7	5109.4	5279.7	5109.4	5279.7	62164.34	14.45
Q_c	5279.7	4768.8	5279.7	5109.4	5279.7	5109.4	5279.7	5279.7	5109.4	5279.7	5109.4	5279.7	62164.34	14.45
Q_{hc}	4756.5	4367.8	4849.0	4719.4	4756.5	4719.4	4849.0	4756.5	4812.0	4756.5	4626.9	4941.5	56910.96	13.23
Q_h	54175.1	36586.9	33490.7	23717.0	13325.6	--	--	--	--	4663.3	29319.6	52048.9	247327.09	57.51
Q_c	--	--	--	--	--	-4012.0	-11597.8	-12949.4	-7220.5	--	--	--	-35779.64	-8.32
Q_{hc}	54175.1	36586.9	33490.7	23717.0	13325.6	4012.0	11597.8	12949.4	7220.5	4663.3	29319.6	52048.9	283106.74	65.83

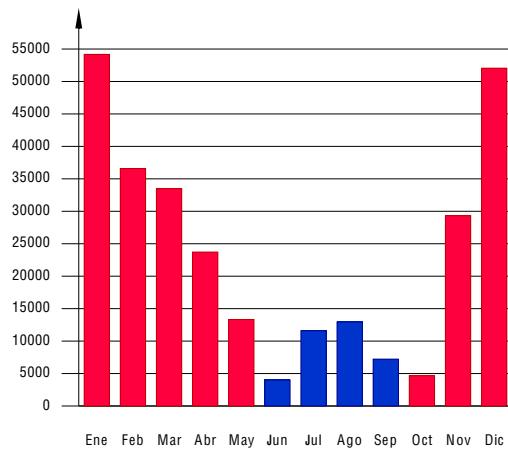
donde:

- Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.
- Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.
- Q_{ilum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.
- Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, 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.

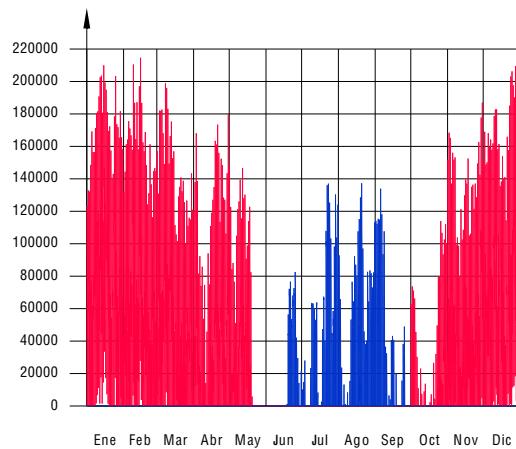
2.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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:

Energía (kWh/mes)



Potencia (W)

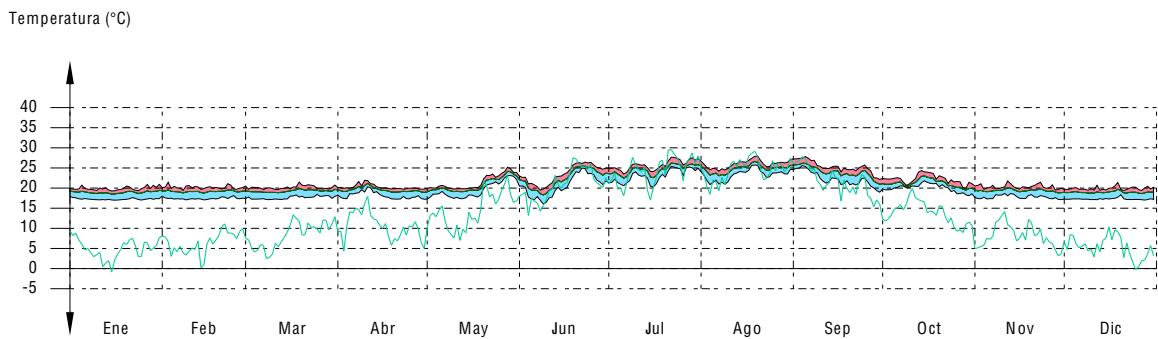


2.3. Evolución de la temperatura.

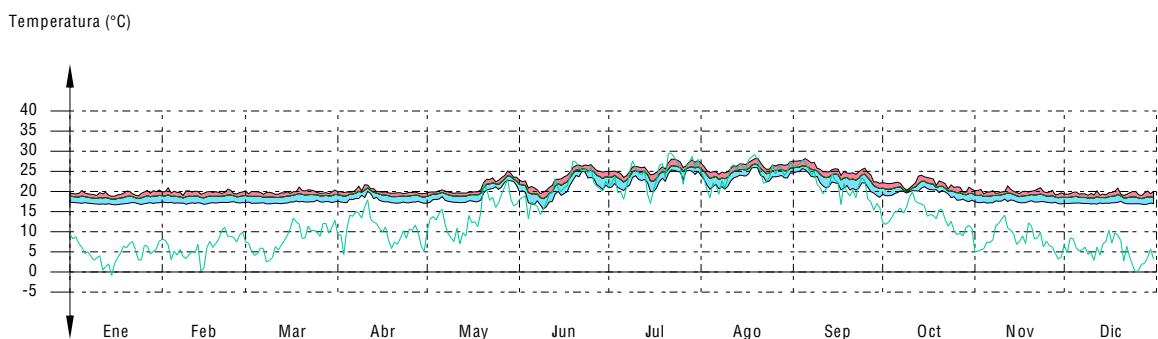
La evolución de la temperatura operativa interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, en cada zona:

Demanda energética

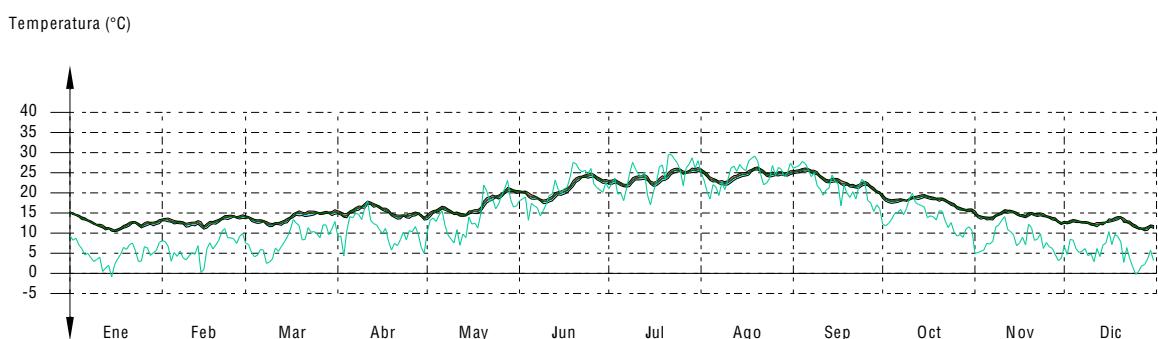
Vivienda estudio



Viviendas NO estudio



Zonas de rellano



2.4. 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 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.

Demanda energética

	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)	Año (kWh/m ² ·año)
Vivienda estudio (A _r = 83.09 m ² ; V = 211.88 m ³)														
Q _{op}	158.0	162.5	161.4	133.7	105.8	283.6	282.6	284.5	338.7	129.5	162.4	162.1	-4227.72	-50.88
	-831.9	-703.1	-695.2	-545.0	-502.4	-366.4	-322.0	-285.4	-372.8	-487.0	-663.3	-818.2		
Q _w	298.5	350.3	309.4	209.7	222.3	257.2	285.8	273.4	325.1	415.9	373.1	292.8	1685.43	20.28
	-302.7	-233.8	-216.6	-163.1	-110.4	-56.8	-50.1	-51.3	-73.1	-151.7	-225.0	-293.4		
Q _{ve+inf}	--	--	--	0.0	4.9	35.7	62.3	57.8	24.9	0.2	--	--	-4144.54	-49.88
	-519.4	-420.1	-397.3	-314.4	-231.3	-346.6	-299.1	-287.9	-363.9	-254.9	-391.5	-504.0		
Q _{equip}	102.0	92.1	102.0	98.7	102.0	98.7	102.0	102.0	98.7	102.0	98.7	102.0	1200.98	14.45
Q _{ilum}	102.0	92.1	102.0	98.7	102.0	98.7	102.0	102.0	98.7	102.0	98.7	102.0	1200.98	14.45
Q _{ocup}	91.9	84.4	93.7	91.2	91.9	91.2	93.7	91.9	93.0	91.9	89.4	95.5	1099.49	13.23
Q _h	909.7	583.0	548.8	397.5	225.1	--	--	--	--	60.5	464.6	869.0	4058.28	48.84
Q _c	--	--	--	--	--	-86.0	-247.5	-278.6	-162.0	--	--	--	-774.03	-9.32
Q _{hc}	909.7	583.0	548.8	397.5	225.1	86.0	247.5	278.6	162.0	60.5	464.6	869.0	4832.31	58.16
Viviendas NO estudio (A _r = 4217.75 m ² ; V = 10712.22 m ³)														
Q _{op}	3304.4	4599.0	5216.2	5018.1	4343.7	12558.4	12247.5	12308.2	14729.6	5556.9	5596.4	3329.0	-260419.31	-61.74
	-44518.6	-38290.4	-37477.6	-29257.9	-26525.9	-18357.3	-15967.1	-14205.1	-18724.8	-25829.7	-36373.5	-43699.0		
Q _w	14726.8	17255.0	15293.8	10428.5	11090.9	12634.0	14008.4	13390.2	15926.8	20515.8	18362.7	14451.1	87588.45	20.77
	-14324.2	-11027.2	-10154.2	-7593.9	-5065.9	-2680.8	-2418.6	-2488.9	-3438.2	-6901.7	-10527.7	-13874.1		
Q _{ve+inf}	--	--	--	5.8	265.7	1750.4	3132.1	2904.5	1261.3	16.1	--	--	-205079.85	-48.62
	-26865.0	-21577.3	-20265.2	-15960.0	-11474.4	-15876.8	-13968.0	-13513.1	-16746.7	-12286.1	-19886.9	-25996.1		
Q _{equip}	5177.7	4676.6	5177.7	5010.7	5177.7	5010.7	5177.7	5177.7	5010.7	5177.7	5010.7	5177.7	60963.36	14.45
Q _{ilum}	5177.7	4676.6	5177.7	5010.7	5177.7	5010.7	5177.7	5177.7	5010.7	5177.7	5010.7	5177.7	60963.36	14.45
Q _{ocup}	4664.6	4283.4	4755.3	4628.3	4664.6	4628.3	4755.3	4664.6	4719.0	4664.6	4537.5	4846.1	55811.47	13.23
Q _h	53265.4	36003.9	32941.9	23319.5	13100.5	--	--	--	--	4602.7	28855.0	51179.9	243268.82	57.68
Q _c	--	--	--	--	--	-3926.0	-11350.4	-12670.8	-7058.5	--	--	--	-35005.61	-8.30
Q _{hc}	53265.4	36003.9	32941.9	23319.5	13100.5	3926.0	11350.4	12670.8	7058.5	4602.7	28855.0	51179.9	278274.43	65.98
Zonas de rellano (A _r = 1469.21 m ² ; V = 3741.45 m ³)														
Q _{op}	4541.2	3595.5	3444.7	2859.4	1924.2	1128.8	997.3	1044.3	1381.2	2526.1	3581.6	4339.5	26854.58	18.28
	-0.3	-7.8	-80.5	-115.7	-415.0	-923.4	-1203.6	-1063.1	-560.0	-117.9	-17.8	-4.0		
Q _{ve+inf}	1.2	14.7	99.3	138.5	464.4	986.0	1270.0	1121.3	601.0	140.5	23.5	7.2	-26872.29	-18.29
Q _{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

donde:

- A_r: Superficie útil de la zona térmica, m².
- V: Volumen interior neto de la zona térmica, m³.
- Q_{op}: Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_w: Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_{ve+inf}: Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.
- Q_{equip}: Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.
- Q_{ilum}: Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.
- Q_{ocup}: Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, 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.

3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

3.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Vivienda estudio (Zona habitable)										
Salon	22.13	56.44	0.63	292.89	184.91	319.93	--	319.93	19.0	26.0

Demanda energética

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ_{ocup,I} (kWh/año)	ΣQ_{equip,s} (kWh/año)	ΣQ_{equip,I} (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Dormitorio Princ.	15.43	39.34	0.63	204.16	128.89	223.00	--	223.00	19.0	26.0
Dormitorio 2	10.57	26.97	0.63	139.93	88.34	152.85	--	152.85	19.0	26.0
Dormitorio 3	10.62	27.07	0.63	140.49	88.70	153.46	--	153.46	19.0	26.0
Cocina	7.99	20.39	0.63	105.79	66.79	115.56	--	115.56	19.0	26.0
Baño 1	4.16	10.60	0.63	54.98	34.71	60.06	--	60.06	19.0	26.0
Baño 2	3.69	9.41	0.63	48.81	30.82	53.32	--	53.32	19.0	26.0
Recibidor	8.50	21.66	0.63	112.42	70.98	122.80	--	122.80	19.0	26.0
	83.09	211.88	0.63/1.04*	1099.49	694.13	1200.98	--	1200.98	19.0	26.0

Viviendas NO estudio (Zona habitable)

Demanda energética

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ_{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ_{equip,s} (kWh/año)	ΣQ_{equip,l} (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	T[°] calef. media (°C)	T[°] refrig. media (°C)
Vivienda NO10	85.99	219.26	0.63	1137.81	718.33	1242.84	--	1242.84	19.0	26.0
Vivienda NO10	85.99	219.26	0.63	1137.81	718.33	1242.84	--	1242.84	19.0	26.0
Vivienda NO10	85.99	219.26	0.63	1137.81	718.33	1242.84	--	1242.84	19.0	26.0
	4217.75	10712.22	0.63/1.05*	55811.45	35234.96	60963.33	--	60963.33	19.0	26.0

Zonas de rellano (Zona no habitable)

Rellano 1	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 2	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 3	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 4	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 5	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 1	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 1	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 1	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 2	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 2	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 3	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 3	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 3	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 3	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 4	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 4	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 4	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 5	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 5	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 5	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Entrada 1	172.78	440.58	0.63	--	--	--	--	--		
Entrada 2	172.78	440.58	0.63	--	--	--	--	--		
Entrada 3	172.78	440.58	0.63	--	--	--	--	--		
Entrada 4	172.78	440.58	0.63	--	--	--	--	--		
Entrada 5	172.55	440.01	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano ENT. 1	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano ENT. 2	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano ENT. 3	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano ENT. 4	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano ENT. 5	20.18	51.47	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 1	20.18	50.46	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 2	20.18	50.46	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 3	20.18	50.46	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 4	20.18	50.46	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano 5	20.18	50.46	0.63	--	--	--	--	--		
	1469.21	3741.45	0.63	--	--	--	--	--		

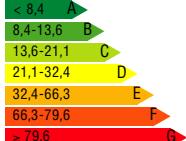
donde:

- S:** Superficie útil interior del recinto, m².
- V:** Volumen interior neto del recinto, m³.
- 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, kWh/año.
- Q_{ocup,l}:** Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{equip,s}:** Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{equip,l}:** Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{ilum}:** Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.
- T[°] calef. media:** Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- T[°] refrig. media:** Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

Calificación energética del edificio

Zona climática	D3	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

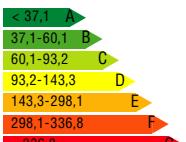
INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Eisiones calefacción [kgCO2/m2·año]	Emisiones ACS [kgCO2/m2·año]
22,12 D	15.18	5.78
REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Emisiones globales [kgCO2/m2·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO2/m2·año]	Emisiones iluminación [kgCO2/m2·año]
	A	-
	1.09	-

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 CO ₂ por consumo eléctrico	1.16	5008.81
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	20.96	90134.37

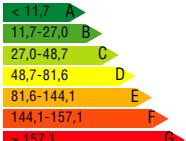
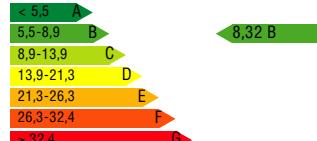
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
105,84 D	71.66	27.31
REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	B	-
	6.45	-

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
57,51 D	8,32 B
Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

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

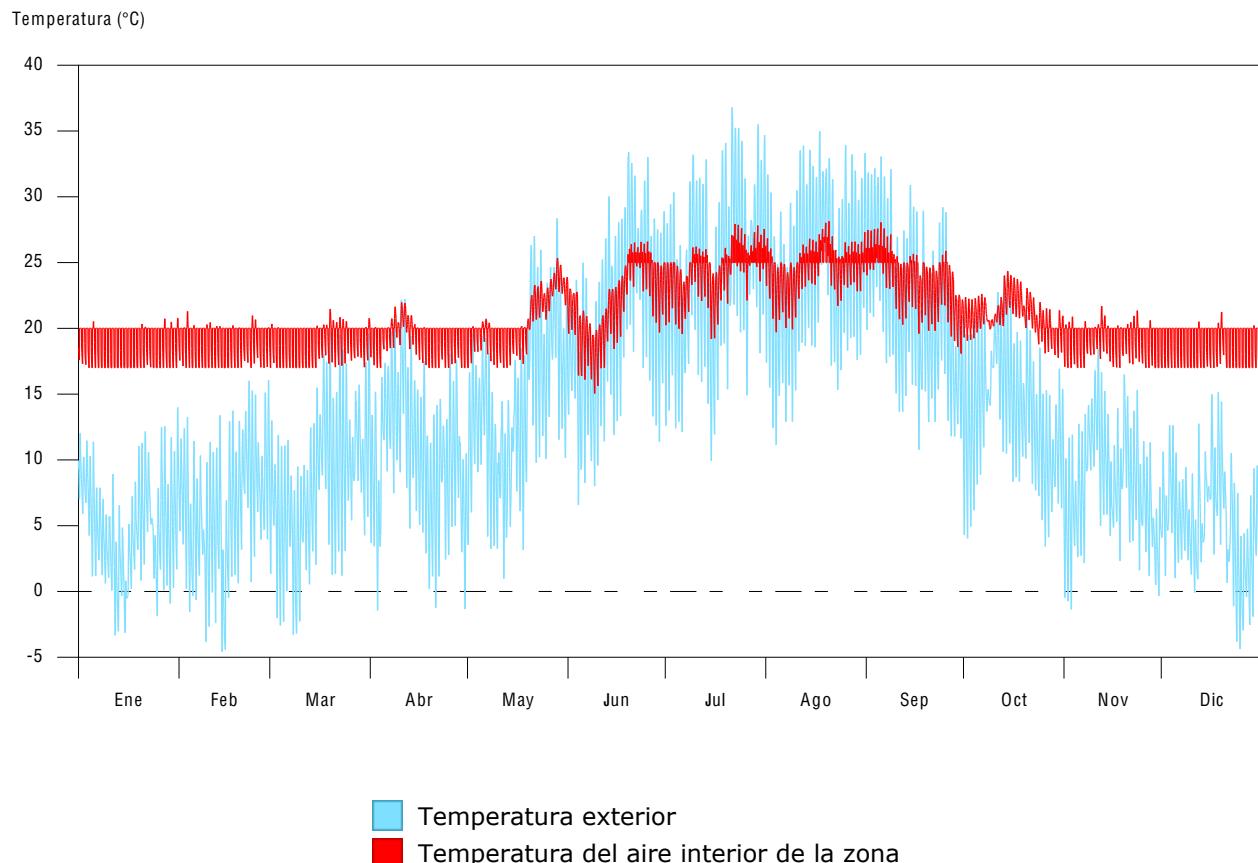
Confort interior

ÍNDICE

1. Z01_VIVIENDA ESTUDIO.....	3
2. Z02_VIVIENDAS NO ESTUDIO.....	4

Confort interior

1. Z01_VIVIENDA ESTUDIO



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	20.8	21.3	21.5	22.0	25.3	26.6	27.9	28.1	28.1	24.3	21.7	21.2	28.1
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	15.0	19.2	19.7	18.1	17.8	17.0	17.0	15.0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

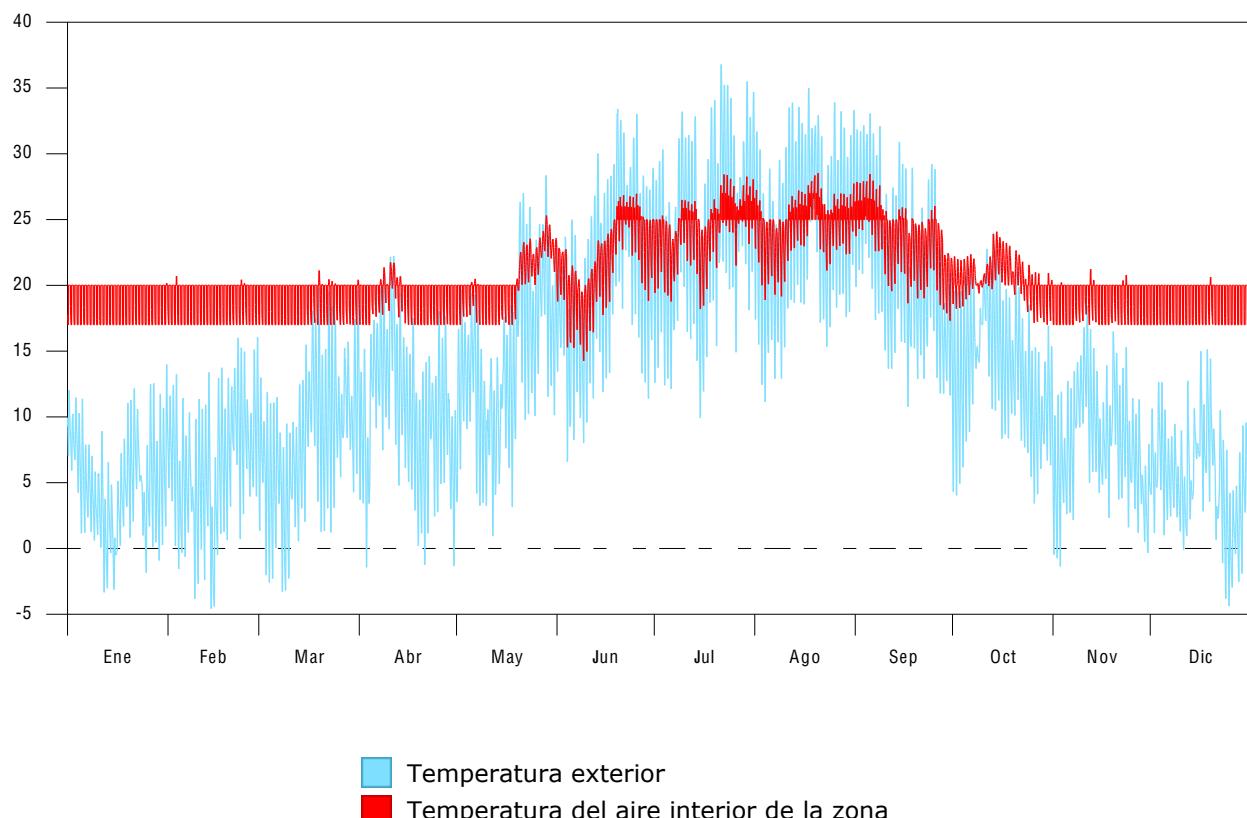
$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

Confort interior

2. Z02_VIVIENDAS NO ESTUDIO

Temperatura (°C)



	Ene	Feb	Mar	Abt	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	20.2	20.7	21.1	21.7	25.3	27.0	28.4	28.5	28.5	24.1	21.2	20.6	28.5
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	14.3	18.2	18.9	17.3	17.0	17.0	17.0	14.3
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

Descripción de materiales y elementos constructivos

UNE EN ISO 6946

UNE EN ISO 10077

UNE EN ISO 13370

UNE EN ISO 10456

ÍNDICE

1. SISTEMA ENVOLVENTE.....	4
1.1. Suelos en contacto con el terreno.....	4
1.1.1. Soleras.....	4
1.2. Fachadas.....	4
1.2.1. Parte ciega de las fachadas.....	4
1.2.2. Huecos en fachada.....	5
1.3. Cubiertas.....	6
1.3.1. Parte maciza de las azoteas.....	6
2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	8
2.1. Compartimentación interior vertical.....	8
2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical.....	8
2.1.2. Huecos verticales interiores.....	8
2.2. Compartimentación interior horizontal.....	9
3. MATERIALES.....	11

1. SISTEMA ENVOLVENTE

Descripción de materiales y elementos constructivos

1. SISTEMA ENVOLVENTE

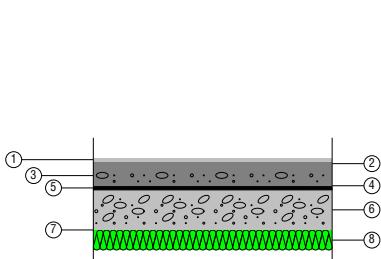
1.1. Suelos en contacto con el terreno

1.1.1. Soleras

Solera PB

Superficie total 964.59 m²

Solera PB



Listado de capas:

1 - Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5.00 cm
4 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.10 cm
5 - EPS-Grafiplol Termoimpact [0,030 [W/mK]] Valero	1.00 cm
6 - Hormigón armado d > 2500	10.00 cm
7 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.10 cm
8 - EPS-Donpol Verde Hidrófobo [0,032 [W/mK]] Valero	5.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.21 W/(m²·K)

Espesor total 23.20 cm

Longitud característica, B': 11.310 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 2.04 (m²·K)/W

Superficie del forjado, A: 1131.14 m²

Perímetro del forjado, P: 200.021 m

Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

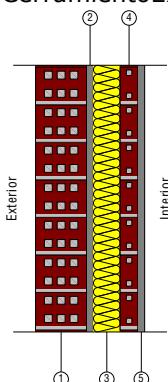
1.2. Fachadas

1.2.1. Parte ciega de las fachadas

CerramientoEXT

Superficie total 2170.75 m²

CerramientoEXT



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.00 cm
4 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00 cm
5 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.42 W/(m²·K)

Espesor total 24.50 cm

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.2.2. Huecos en fachada

B4

B4

Características Transmitancia térmica, U: 3.44 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

B5

B5

Características Transmitancia térmica, U: 3.44 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

V1

V1

Características Transmitancia térmica, U: 3.44 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

B2

B2

Características Transmitancia térmica, U: 3.44 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

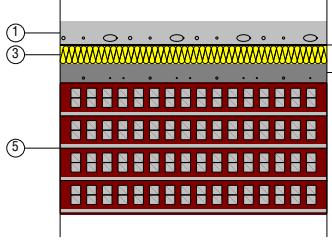
Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.3. Cubiertas

1.3.1. Parte maciza de las azoteas

Cubierta PLANA	Superficie total 961.67 m ²
Cubierta PLANA	
	
Listado de capas:	
1 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	5.00 cm
2 - Betún fielto o lámina	0.40 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	4.00 cm
4 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4.00 cm
5 - FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 300 mm	30.00 cm
Características	Transmitancia térmica, U: 0.58 W/(m ² ·K) Espesor total 43.40 cm

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Descripción de materiales y elementos constructivos

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

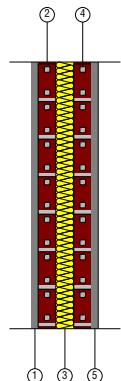
2.1. Compartimentación interior vertical

2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Medianera entre VIV

Superficie total 2159.21 m²

Medianera entre VIV



Listado de capas:

1 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm
2 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.00 cm
4 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00 cm
5 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm

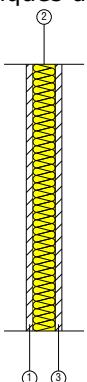
Características Transmitancia térmica, U: 0.56 W/(m²·K)

Espesor total 15.00 cm

Tabiques dentro VIV

Superficie total 79.62 m²

Tabiques dentro VIV



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5.00 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.50 W/(m²·K)

Espesor total 8.00 cm

2.1.2. Huecos verticales interiores

P1 (70-75)

P1 (70-75)

Características

Transmitancia térmica, U: 3.43 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

P2 (70-75)

P2 (70-75)

Características

Transmitancia térmica, U: 3.43 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Descripción de materiales y elementos constructivos

PV2 (70-75)

PV2 (70-75)

Características

Transmitancia térmica, U: 3.43 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

PE

PE

Características

Transmitancia térmica, U: 3.43 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

PV1 (80-85)

PV1 (80-85)

Características

Transmitancia térmica, U: 3.43 W/(m²·K)

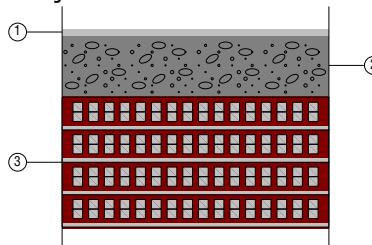
Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

2.2. Compartimentación interior horizontal

Forjado entre VIV

Superficie total 4802.57 m²

Forjado entre VIV



Listado de capas:

1 - Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1.50 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	13.50 cm
3 - FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 300 mm	30.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.24 W/(m²·K)

Espesor total 45.00 cm

3. MATERIALES

Descripción de materiales y elementos constructivos

3. MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.50	2170.00	1.020	0.11	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50	1125.00	0.550	0.03	1000.00	
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.00	40.00	0.031	1.94	1000.00	
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00	1000.00	0.556	0.07	1000.00	
Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50	750.00	0.300	0.05	1000.00	
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.00	40.00	0.031	1.29	1000.00	
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50	825.00	0.250	0.06	1000.00	
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5.00	40.00	0.031	1.61	1000.00	
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5.00	1450.00	2.000	0.03	1050.00	
Betún fieltro o lámina	0.40	1100.00	0.230	0.02	1000.00	
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	4.00	37.50	0.034	1.18	1000.00	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4.00	1000.00	0.410	0.10	1000.00	
FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 300 mm	30.00	1140.00	1.111	0.27	1000.00	
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1.50	2350.00	1.900	0.01	1000.00	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	13.50	1000.00	0.410	0.33	1000.00	
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1.00	2350.00	1.900	0.01	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5.00	1350.00	0.700	0.07	1000.00	
Polietileno baja densidad [LDPE]	0.10	920.00	0.330	0.00	2200.00	
EPS-Grafiplol Termoimpact [0,030 [W/mK]] Valero	1.00	18.00	0.030	0.33	1200.00	
Hormigón armado d > 2500	10.00	2600.00	2.500	0.04	1000.00	
EPS-Donpol Verde Hidrófobo [0,032 [W/mK]] Valero	5.00	30.00	0.032	1.56	1200.00	
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor cm	RT	Resistencia térmica (m ² ·K)/W			
ρ	Densidad kg/m ³	Cp	Calor específico J/(kg·K)			
λ	Conductividad térmica W/(m·K)					

Descripción de los puentes térmicos lineales

EN ISO 14683

EN ISO 10211

Vivienda estudio

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
CFi [F]Forjado entre VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[H](90)-[B]CerramientoEXT(90) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	10.545	0.49
CFs [F]Forjado entre VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[H](90)-[B]CerramientoEXT(90) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	10.545	0.49
TFmi [F]Forjado entre VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	4.785	0.49
TFms [F]Forjado entre VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	4.785	0.49

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]B4-[B]CerramientoEXT Alféizar	2.400	0.50
Ws [K]B4-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	2.400	0.50
WI [K]B4-[B]CerramientoEXT Jambas	4.600	0.50
Wi [K]B5-[B]CerramientoEXT Alféizar	1.500	0.50
Ws [K]B5-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	1.500	0.50
WI [K]B5-[B]CerramientoEXT Jambas	4.600	0.50
Wi [K]V1-[B]CerramientoEXT Alféizar	3.000	0.50
Ws [K]V1-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	3.000	0.50
WI [K]V1-[B]CerramientoEXT Jambas	4.800	0.50
Wi [K]B2-[B]CerramientoEXT Alféizar	1.180	0.50
Ws [K]B2-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	1.180	0.50
WI [K]B2-[B]CerramientoEXT Jambas	4.600	0.50

Pilar	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
P [P]Pilar 0.3x0.3 cm-[B]CerramientoEXT Pilares integrados en fachada sin continuidad del aislamiento de fachada. Pilares integrados en fachada.	10.200	1.23

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Ws [J]PE-[C]Medianera entre VIV Unión no especificada por la norma.	0.830	0.00
WI [J]PE-[C]Medianera entre VIV Unión no especificada por la norma.	4.060	0.00

Viviendas NO estudio

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TFmi [F]Forjado entre VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	352.511	0.49
CFi [F]Forjado entre VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[H](90)-[B]CerramientoEXT(90) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	524.792	0.49
TFms [F]Forjado entre VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	281.020	0.49
CFs [F]Forjado entre VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[H](90)-[B]CerramientoEXT(90) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	417.661	0.49

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFs [G]Cubierta PLANA-[B]CerramientoEXT(90) Cubiertas planas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	71.491	0.87
TFs [G]Cubierta PLANA-[H](180)-[B]CerramientoEXT(90) Cubiertas planas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	107.131	0.87

Esquina saliente de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LWo [B]CerramientoEXT-[B]CerramientoEXT(90) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	50.800	0.08

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]V1-[B]CerramientoEXT Alféizar	147.000	0.50
Ws [K]V1-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	147.000	0.50
WI [K]V1-[B]CerramientoEXT Jambas	235.200	0.50
Wi [K]B2-[B]CerramientoEXT Alféizar	57.820	0.50
Ws [K]B2-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	57.820	0.50
WI [K]B2-[B]CerramientoEXT Jambas	225.400	0.50

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]B4-[B]CerramientoEXT Alféizar	117.600	0.50
Ws [K]B4-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	117.600	0.50
WI [K]B4-[B]CerramientoEXT Jambas	225.400	0.50
Wi [K]B5-[B]CerramientoEXT Alféizar	73.500	0.50
Ws [K]B5-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	73.500	0.50
WI [K]B5-[B]CerramientoEXT Jambas	225.400	0.50

Pilar	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
P [P]Pilar 0.3x0.3 cm-[B]CerramientoEXT Pilares integrados en fachada sin continuidad del aislamiento de fachada. Pilares integrados en fachada.	449.550	1.23

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Ws [J]PE-[C]Medianera entre VIV Unión no especificada por la norma.	40.670	0.00
WI [J]PE-[C]Medianera entre VIV Unión no especificada por la norma.	198.940	0.00

ANEXO 1

INFORMES DESIDERIA

Demanda energética

ÍNDICE

1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	3
2. RESULTADOS MENSUALES.....	3
2.1. Balance energético anual del edificio.....	3
2.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.....	4
2.3. Evolución de la temperatura.....	4
2.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.....	5
3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	6
3.1. Agrupaciones de recintos.....	6

Demanda energética

1. 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)	(kWh/año)	D_{cal} (kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)
Vivienda ESTUDIO	55.04	5020.62	91.22	475.62	8.64
Viviendas NO ESTUDIO	1601.36	180096.07	112.46	14754.06	9.21
	1656.40	185116.69	111.76	15229.68	9.19

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

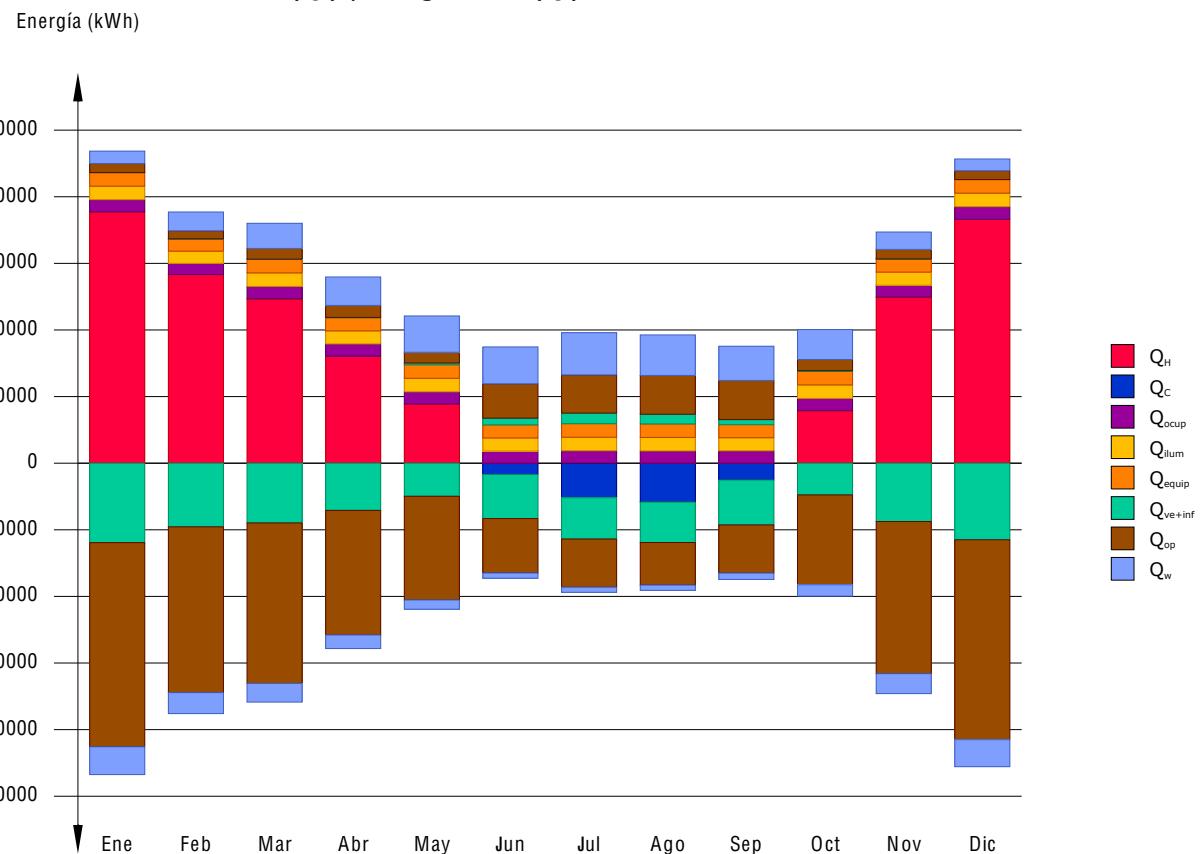
D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/m²·año.

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

2. RESULTADOS MENSUALES.

2.1. 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 interno 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).



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.

Demanda energética

	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)	Año (kWh/m ² ·año)
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	1357.3	1212.7	1607.6	1801.6	1606.7	5157.5	5736.7	5820.1	5880.8	1668.3	1432.1	1330.9	-174669.51	-105.45
Q_w	-30636.4	-24886.7	-24102.1	-18703.8	-15567.9	-8169.9	-7240.8	-6395.8	-7231.4	-13489.8	-22845.7	-30011.3		
Q_{ve+inf}	1868.2	2819.9	3774.8	4268.2	5455.6	5538.3	6326.5	6086.7	5134.6	4505.5	2606.9	1757.2	24562.90	14.83
Q_{equip}	-4178.6	-3151.9	-2801.5	-2037.6	-1383.1	-785.9	-756.3	-782.8	-949.7	-1705.1	-2993.1	-4053.8		
Q_{ilum}	1.3	7.4	30.2	55.1	264.7	1011.2	1588.3	1455.9	756.4	111.4	9.4	3.8	-87899.40	-53.07
Q_{ocup}	-11936.5	-9556.9	-8968.2	-7088.0	-4969.3	-6618.5	-6203.5	-6078.5	-6752.5	-4765.4	-8755.8	-11501.5		
Q_{hc}	2033.4	1836.6	2033.4	1967.8	2033.4	1967.8	2033.4	2033.4	1967.8	2033.4	1967.8	2033.4	23941.59	14.45
Q_{hc}	2033.4	1836.6	2033.4	1967.8	2033.4	1967.8	2033.4	2033.4	1967.8	2033.4	1967.8	2033.4	23941.59	14.45
Q_{hc}	1831.9	1682.2	1867.5	1817.6	1831.9	1817.6	1867.5	1831.9	1853.3	1831.9	1782.0	1903.2	21918.40	13.23
Q_h	37728.7	28319.9	24670.0	16080.3	8881.8	--	--	--	--	7886.4	24940.0	36609.6	185116.69	111.76
Q_c	--	--	--	--	--	-1696.0	-5182.4	-5832.2	-2519.0	--	--	--	-15229.68	-9.19
Q_{hc}	37728.7	28319.9	24670.0	16080.3	8881.8	1696.0	5182.4	5832.2	2519.0	7886.4	24940.0	36609.6	200346.37	120.95

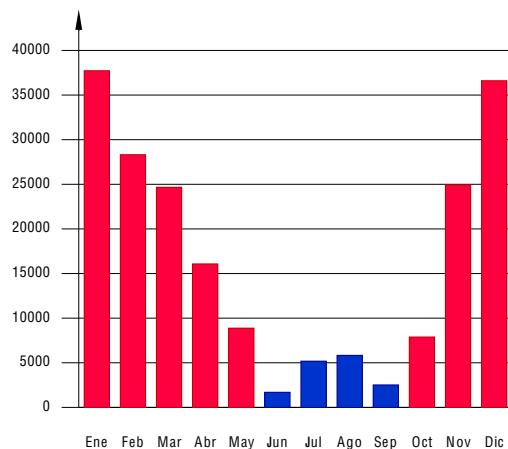
donde:

- Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.
- Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.
- Q_{ilum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.
- Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, 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.

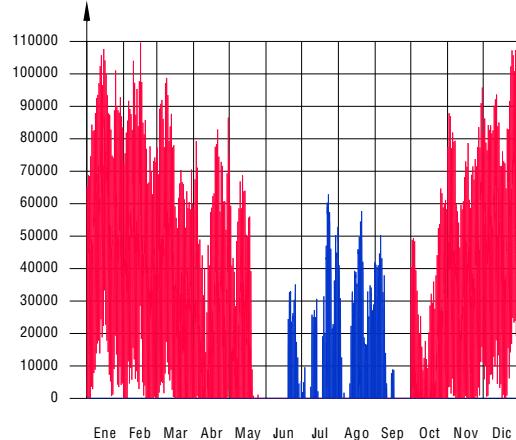
2.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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:

Energía (kWh/mes)



Potencia (W)

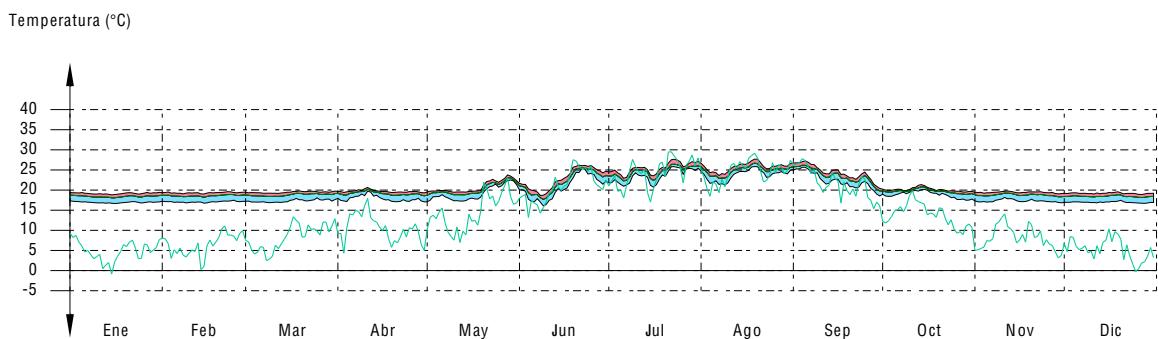


2.3. Evolución de la temperatura.

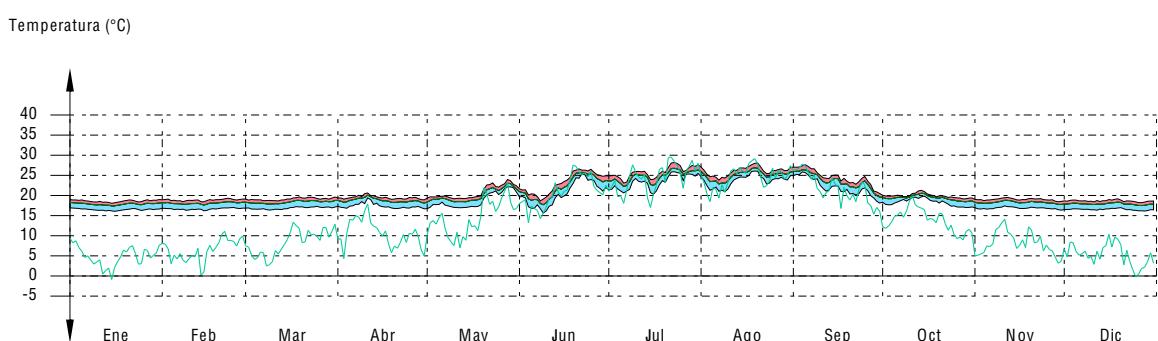
La evolución de la temperatura operativa interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, en cada zona:

Demanda energética

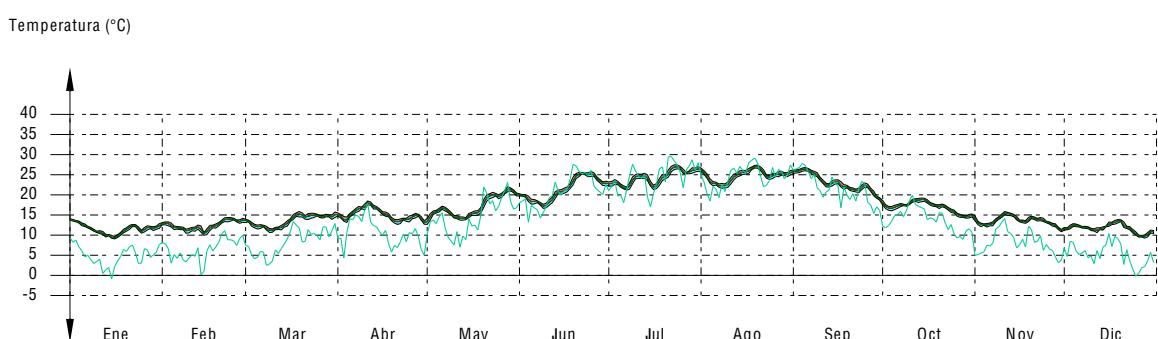
Vivienda ESTUDIO



Viviendas NO ESTUDIO



Zonas RELLANO



2.4. 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 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.

Demanda energética

	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·año)
Vivienda ESTUDIO (A_r = 55.04 m²; V = 137.59 m³)														
Q_{op}	38.9	50.6	61.1	60.3	49.2	187.7	212.9	217.6	212.3	42.6	59.0	39.5	-4545.85	-82.59
Q_w	-854.1	-701.7	-676.8	-514.7	-407.6	-207.5	-180.4	-160.5	-198.6	-371.6	-665.4	-838.7		
Q_{ve+inf}	71.6	87.2	88.4	78.9	87.7	102.3	117.0	119.4	116.9	120.2	93.8	69.8	369.57	6.71
Q_{equip}	-125.7	-96.9	-88.4	-65.9	-45.6	-23.4	-21.9	-22.3	-27.8	-52.8	-91.3	-121.6		
Q_{ilum}	--	--	--	0.4	5.2	26.7	42.0	38.5	19.2	1.4	--	--	-2659.19	-48.31
Q_{equip}	-337.9	-272.0	-256.7	-201.9	-144.8	-223.5	-206.3	-201.8	-229.3	-139.6	-251.3	-327.5		
Q_{ilum}	67.6	61.0	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	795.53	14.45
Q_{ocup}	67.6	61.0	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	795.53	14.45
Q_h	60.9	55.9	62.1	60.4	60.9	60.4	62.1	60.9	61.6	60.9	59.2	63.2	728.31	13.23
Q_c	1013.8	757.1	677.5	453.6	263.0	--	--	--	--	205.7	667.2	982.7	5020.62	91.22
Q_{hc}	--	--	--	--	--	-50.3	-157.2	-184.5	-83.6	--	--	--	-475.62	-8.64
Q_{hc}	1013.8	757.1	677.5	453.6	263.0	50.3	157.2	184.5	83.6	205.7	667.2	982.7	5496.24	99.86
Viviendas NO ESTUDIO (A_r = 1601.36 m²; V = 3937.19 m³)														
Q_{op}	25.4	126.8	555.1	923.5	980.3	4613.7	5183.5	5250.8	5257.2	986.3	375.3	40.7	-176966.47	-110.51
Q_w	-29775.9	-24159.8	-23352.2	-18083.4	-14923.8	-7560.3	-6569.2	-5796.4	-6754.3	-12987.4	-22158.0	-29164.4		
Q_{ve+inf}	1758.3	2664.8	3571.1	4042.5	5162.6	5234.4	5990.1	5770.0	4870.5	4267.9	2458.3	1654.8	23721.89	14.81
Q_{equip}	-3905.6	-2936.0	-2601.5	-1881.7	-1274.6	-715.5	-687.9	-709.6	-863.0	-1573.4	-2785.3	-3789.3		
Q_{ilum}	--	--	--	14.2	144.7	730.5	1219.1	1128.2	561.2	46.4	--	--	-77923.74	-48.66
Q_{equip}	-10418.6	-8320.5	-7761.7	-6073.3	-4236.7	-6036.6	-5653.2	-5527.3	-6115.7	-4010.0	-7576.7	-10037.7		
Q_{ilum}	1965.8	1775.6	1965.8	1902.4	1965.8	1902.4	1965.8	1965.8	1902.4	1965.8	1902.4	1965.8	23146.06	14.45
Q_{ocup}	1965.8	1775.6	1965.8	1902.4	1965.8	1902.4	1965.8	1965.8	1902.4	1965.8	1902.4	1965.8	23146.06	14.45
Q_h	1771.0	1626.3	1805.5	1757.2	1771.0	1757.2	1805.5	1771.0	1791.7	1771.0	1722.8	1839.9	21190.10	13.23
Q_c	36714.9	27562.9	23992.5	15626.8	8618.8	--	--	--	--	7680.7	24272.7	35626.9	180096.07	112.46
Q_{hc}	--	--	--	--	--	-1645.7	-5025.2	-5647.8	-2435.4	--	--	--	-14754.06	-9.21
Q_{hc}	36714.9	27562.9	23992.5	15626.8	8618.8	1645.7	5025.2	5647.8	2435.4	7680.7	24272.7	35626.9	194850.13	121.68
Zonas RELLANO (A_r = 439.28 m²; V = 1094.60 m³)														
Q_{op}	1292.9	1035.2	991.4	817.8	577.2	356.1	340.3	351.8	411.3	639.4	997.8	1250.7	6842.81	15.58
Q_w	-6.4	-25.3	-73.1	-105.7	-236.5	-402.1	-491.2	-438.9	-278.6	-130.8	-22.3	-8.2		
Q_{ve+inf}	38.3	67.9	115.3	146.8	205.2	201.6	219.4	197.3	147.2	117.4	54.8	32.7	471.44	1.07
Q_{equip}	-147.4	-119.0	-111.6	-90.0	-62.9	-47.1	-46.5	-51.0	-58.8	-78.9	-116.5	-143.0		
Q_{ilum}	1.3	7.4	30.2	40.5	114.8	254.0	327.1	289.2	176.0	63.6	9.4	3.8	-7316.47	-16.66
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_h	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_c	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{hc}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

donde:

- A_r:** Superficie útil de la zona térmica, m².
- V:** Volumen interior neto de la zona térmica, m³.
- Q_{op}:** Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_w:** Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_{ve+inf}:** Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.
- Q_{equip}:** Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.
- Q_{ilum}:** Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.
- Q_{ocup}:** Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, 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.

3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

3.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

Demanda energética

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ_{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ_{equip,s} (kWh/año)	ΣQ_{equip,l} (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	T³ calef. media (°C)	T³ refrig. media (°C)
Vivienda ESTUDIO (Zona habitable)										
Salon	14.46	36.15	0.63	191.32	120.78	208.98	--	208.98	19.0	26.0
Dormitorio Principal	10.20	25.51	0.63	135.02	85.24	147.49	--	147.49	19.0	26.0
Cocina	8.06	20.16	0.63	106.71	67.37	116.56	--	116.56	19.0	26.0
Baño	6.52	16.31	0.63	86.32	54.49	94.29	--	94.29	19.0	26.0
Dormitorio 1	6.85	17.12	0.63	90.62	57.21	98.98	--	98.98	19.0	26.0
Distribuidor	8.94	22.35	0.63	118.32	74.70	129.24	--	129.24	19.0	26.0
	55.04	137.59	0.63/1.04*	728.31	459.80	795.54	--	795.54	19.0	26.0
Viviendas NO ESTUDIO (Zona habitable)										
Vivienda NO 1	47.59	118.99	0.63	629.80	397.60	687.93	--	687.93	19.0	26.0
Vivienda NO 1	47.59	118.99	0.63	629.80	397.60	687.93	--	687.93	19.0	26.0
Vivienda NO 1	47.59	118.99	0.63	629.80	397.60	687.93	--	687.93	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	157.72	0.63	834.77	527.01	911.82	--	911.82	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	157.72	0.63	834.77	527.01	911.82	--	911.82	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	157.72	0.63	834.77	527.01	911.82	--	911.82	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	157.72	0.63	834.77	527.01	911.82	--	911.82	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.88	139.69	0.63	739.38	466.79	807.63	--	807.63	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.88	139.69	0.63	739.38	466.79	807.63	--	807.63	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.88	139.69	0.63	739.38	466.79	807.63	--	807.63	19.0	26.0
Vivienda NO 1	47.59	118.99	0.63	629.80	397.60	687.93	--	687.93	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	157.72	0.63	834.77	527.01	911.82	--	911.82	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.87	139.69	0.63	739.35	466.77	807.60	--	807.60	19.0	26.0
Vivienda NO 4	63.99	159.98	0.63	846.75	534.57	924.91	--	924.91	19.0	26.0
Vivienda NO 5	44.75	111.87	0.63	592.15	373.84	646.81	--	646.81	19.0	26.0
Vivienda NO 1	47.59	109.47	0.63	629.80	397.60	687.93	--	687.93	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	145.10	0.63	834.77	527.01	911.82	--	911.82	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.88	128.52	0.63	739.38	466.79	807.63	--	807.63	19.0	26.0
Vivienda NO 4	56.22	140.55	0.63	743.97	469.69	812.65	--	812.65	19.0	26.0
Vivienda NO 4	56.22	140.55	0.63	743.97	469.69	812.65	--	812.65	19.0	26.0
Vivienda NO 4	56.22	140.55	0.63	743.97	469.69	812.65	--	812.65	19.0	26.0
Vivienda NO 5	63.99	159.98	0.63	846.75	534.57	924.91	--	924.91	19.0	26.0
Vivienda NO 5	63.99	159.98	0.63	846.75	534.57	924.91	--	924.91	19.0	26.0
Vivienda NO 5	63.99	159.98	0.63	846.75	534.57	924.91	--	924.91	19.0	26.0
Vivienda NO 6	44.75	111.87	0.63	592.15	373.84	646.81	--	646.81	19.0	26.0
Vivienda NO 6	44.75	111.87	0.63	592.15	373.84	646.81	--	646.81	19.0	26.0
Vivienda NO 6	44.75	111.87	0.63	592.15	373.84	646.81	--	646.81	19.0	26.0
Vivienda NO 4	56.22	129.31	0.63	743.97	469.69	812.65	--	812.65	19.0	26.0
Vivienda NO 5	63.99	147.18	0.63	846.75	534.57	924.91	--	924.91	19.0	26.0
Vivienda NO 6	44.75	102.92	0.63	592.15	373.84	646.81	--	646.81	19.0	26.0
	1601.36	3937.19	0.63/1.08*	21190.09	13377.76	23146.12	--	23146.12	19.0	26.0
Zonas RELLANO (Zona no habitable)										
Rellano	17.96	44.90	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano	17.96	44.90	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano	17.96	44.90	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano	17.96	44.90	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano	17.96	41.30	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano	17.96	44.90	0.63	--	--	--	--	--		
Local 1	47.59	118.99	0.63	--	--	--	--	--	Oscilación libre	
Local 2	63.08	157.72	0.63	--	--	--	--	--		
Local 3	55.88	139.69	0.63	--	--	--	--	--		
Local 4	56.22	140.55	0.63	--	--	--	--	--		
Local 5	63.99	159.98	0.63	--	--	--	--	--		
Local 6	44.75	111.87	0.63	--	--	--	--	--		
	439.28	1094.60	0.63	--	--	--	--	--		

Demanda energética

donde:

- S : Superficie útil interior del recinto, m^2 .
- V : Volumen interior neto del recinto, m^3 .
- 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, $kWh/año$.
- $Q_{ocup,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, $kWh/año$.
- $Q_{equip,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, $kWh/año$.
- $Q_{equip,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, $kWh/año$.
- Q_{lum} : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, $kWh/año$.
- $T^* calef.$ Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, $^{\circ}C$.
- media:*
- $T^* refriger.$ Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, $^{\circ}C$.
- media:*

Calificación energética del edificio

Zona climática	D3	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Emissions calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	29.49	0.6
REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	A	-
	1.21	-

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 CO ₂ por consumo eléctrico	1.39	2309.59
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	30.09	49842.17

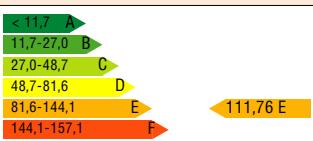
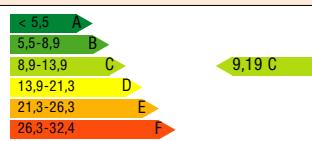
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	139.26	2.84
REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	B	-
	7.13	-

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	

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

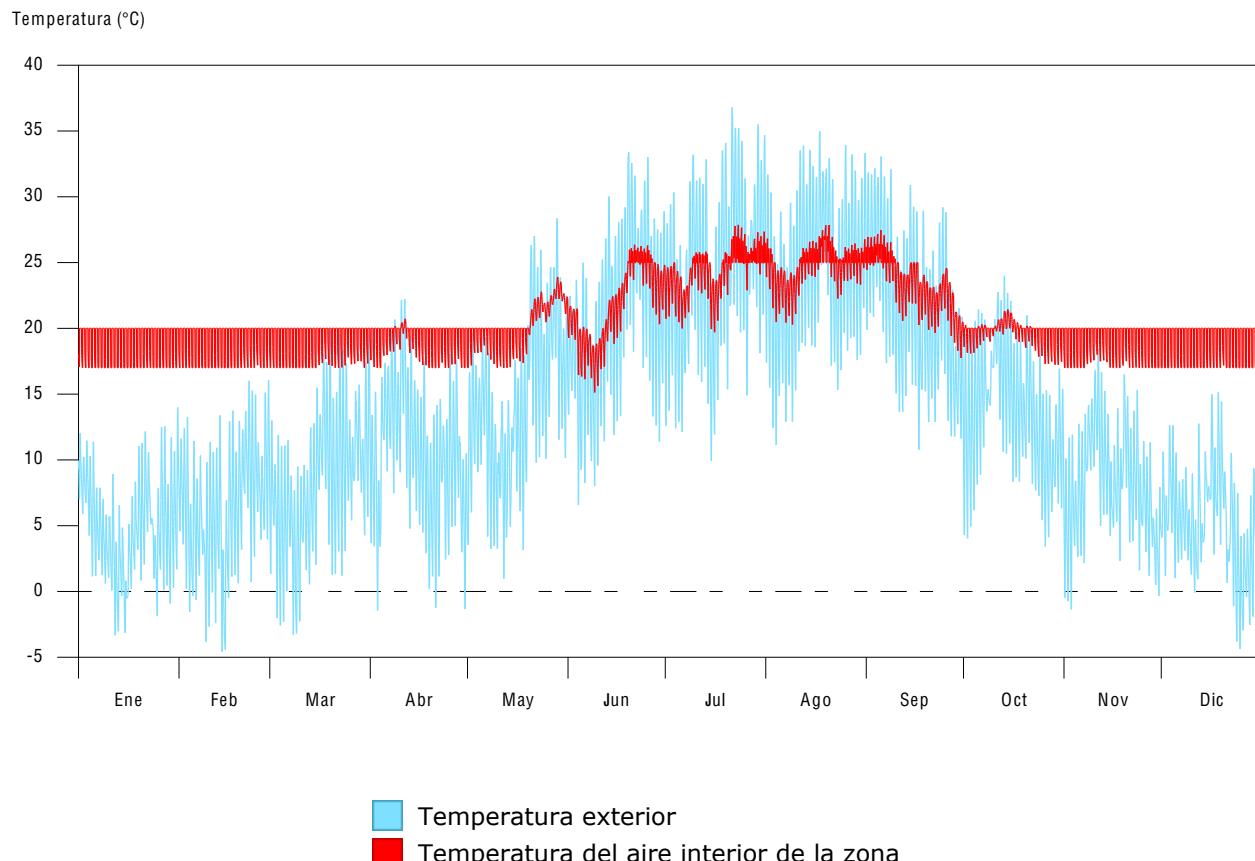
Confort interior

ÍNDICE

1. Z01_VIVIENDA ESTUDIO.....	3
2. Z02_VIVIENDAS NO ESTUDIO.....	4

Confort interior

1. Z01_VIVIENDA ESTUDIO



	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Jun	Jul	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	20.0	20.0	20.0	20.7	23.9	26.4	27.9	27.9	27.5	21.4	20.0	20.0	27.9
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	15.1	19.7	20.3	17.7	17.2	17.0	17.0	15.1
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

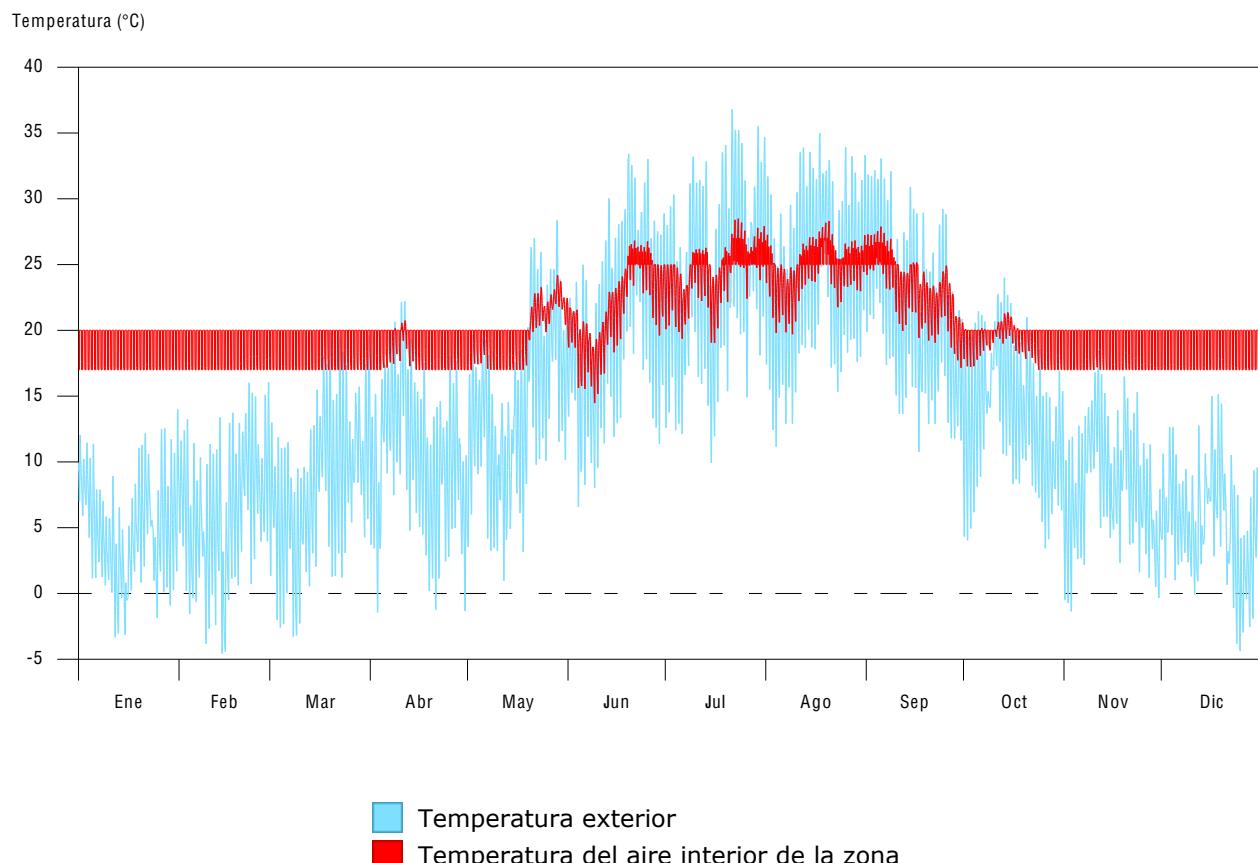
$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

Confort interior

2. Z02_VIVIENDAS NO ESTUDIO



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	20.0	20.0	20.0	20.7	24.2	26.8	28.5	28.3	27.9	21.4	20.0	20.0	28.5
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	14.5	19.0	19.7	17.2	17.0	17.0	17.0	14.5
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

Descripción de materiales y elementos constructivos

UNE EN ISO 6946

UNE EN ISO 10077

UNE EN ISO 13370

UNE EN ISO 10456

ÍNDICE

1. SISTEMA ENVOLVENTE.....	4
1.1. Suelos en contacto con el terreno.....	4
1.1.1. Soleras.....	4
1.2. Fachadas.....	4
1.2.1. Parte ciega de las fachadas.....	4
1.2.2. Huecos en fachada.....	5
1.3. Cubiertas.....	6
1.3.1. Parte maciza de las azoteas.....	6
2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	8
2.1. Compartimentación interior vertical.....	8
2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical.....	8
2.1.2. Huecos verticales interiores.....	8
2.2. Compartimentación interior horizontal.....	9
3. MATERIALES.....	11

1. SISTEMA ENVOLVENTE

Descripción de materiales y elementos constructivos

1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1. Suelos en contacto con el terreno

1.1.1. Soleras

ForjadoPB Superficie total 349.48 m²

ForjadoPB

Listado de capas:	
1 -	Gres calcáreo 2000 < d < 2700 2.00 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 6.00 cm
3 -	URSA XPS F N-III L 50mm 5.00 cm
4 -	Hormigón armado 2300 < d < 2500 14.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.26 W/(m²·K)
Espesor total 27.00 cm
Longitud característica, B': 9.218 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.59 (m²·K)/W
Superficie del forjado, A: 417.85 m²
Perímetro del forjado, P: 90.657 m
Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

1.2. Fachadas

1.2.1. Parte ciega de las fachadas

CerramientoEXT Superficie total 853.36 m²

CerramientoEXT

Listado de capas:	
1 -	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm 11.50 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 1.50 cm
3 -	Cámara de aire Estanca 2.00 cm
4 -	PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO ₂ 2.00 cm
5 -	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm 11.50 cm
6 -	Yeso dureza media 600 < d < 900 1.50 cm

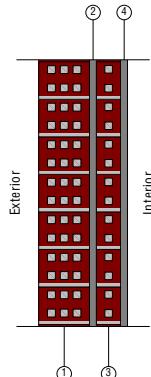
Características

Transmitancia térmica, U: 0.87 W/(m²·K)
Espesor total 30.00 cm

CerramientoEXT_Patio Superficie total 405.14 m²

CerramientoEXT_Patio

Descripción de materiales y elementos constructivos



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
3 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	5.50 cm
4 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm

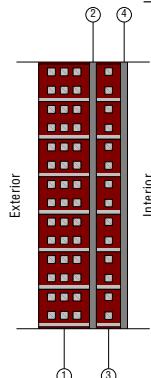
Características Transmitancia térmica, U: 2.18 W/(m²·K)

Espesor total 20.00 cm

Cerramiento_entre_Edificios

Superficie total 263.80 m²

Cerramiento_entre_Edificios



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
3 - Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	5.50 cm
4 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 1.66 W/(m²·K)

Espesor total 20.00 cm

1.2.2. Huecos en fachada

Ventanas EXT (120-125)

Ventanas EXT (120-125)

Características Transmitancia térmica, U: 3.44 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.08

Ventanas EXT (100-105)

Ventanas EXT (100-105)

Características Transmitancia térmica, U: 3.44 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.08

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.3. Cubiertas

1.3.1. Parte maciza de las azoteas

Cubierta	Superficie total 349.48 m ²
Cubierta	
①	Listado de capas:
②	1 - Teja de arcilla cocida 2.00 cm
③	2 - URSA XPS F N-III L 100mm 10.00 cm
④	3 - FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm 30.00 cm
	4 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 2.00 cm
Características	Transmitancia térmica, U: 0.32 W/(m ² ·K)
	Espesor total 44.00 cm

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Descripción de materiales y elementos constructivos

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

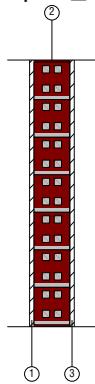
2.1. Compartimentación interior vertical

2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabiques_entre_VIV

Superficie total 814.05 m²

Tabiques_entre_VIV



Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm
2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8.00 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm

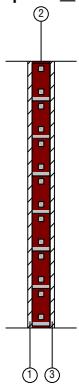
Características Transmitancia térmica, U: 2.15 W/(m²·K)

Espesor total 10.00 cm

Tabiques_INT

Superficie total 50.04 m²

Tabiques_INT



Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm
2 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm

Características Transmitancia térmica, U: 2.72 W/(m²·K)

Espesor total 6.00 cm

2.1.2. Huecos verticales interiores

Puerta_Madera (80-85)

Puerta_Madera (80-85)

Características

Transmitancia térmica, U: 3.43 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Puerta_Madera (85-90)

Puerta_Madera (85-90)

Características

Transmitancia térmica, U: 3.43 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Descripción de materiales y elementos constructivos

2.2. Compartimentación interior horizontal

Forjado_entre_VIV

Superficie total 1745.04 m²

Forjado_entre_VIV

Listado de capas:	
1 -	Gres cuarzoso 2600 < d < 2800 2.00 cm
2 -	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450 4.00 cm
3 -	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm 30.00 cm
4 -	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 2.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.96 W/(m²·K)

Espesor total 38.00 cm

3. MATERIALES

Descripción de materiales y elementos constructivos

3. MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.50	2170.00	1.020	0.11	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50	1125.00	0.550	0.03	1000.00	
PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO2	2.00	17.50	0.040	0.50	1000.00	
Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50	750.00	0.300	0.05	1000.00	
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	5.50	1000.00	0.556	0.10	1000.00	
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	5.50	630.00	0.227	0.24	1000.00	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00	1150.00	0.570	0.02	1000.00	
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8.00	930.00	0.469	0.17	1000.00	
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00	1000.00	0.556	0.07	1000.00	
Teja de arcilla cocida	2.00	2000.00	1.000	0.02	800.00	
URSA XPS F N-III L 100mm	10.00	33.00	0.036	2.78	1450.00	
FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30.00	1285.00	2.000	0.15	1000.00	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2.00	1150.00	0.570	0.04	1000.00	
Gres cuarcoso 2600 < d < 2800	2.00	2700.00	2.600	0.01	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	4.00	1350.00	0.700	0.06	1000.00	
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30.00	1240.00	1.430	0.21	1000.00	
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	2.00	2350.00	1.900	0.01	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	6.00	1900.00	1.300	0.05	1000.00	
URSA XPS F N-III L 50mm	5.00	33.00	0.034	1.47	1450.00	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	14.00	2400.00	2.300	0.06	1000.00	
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor cm	RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot K$)/W			
ρ	Densidad kg/m^3	Cp	Calor específico $J/(kg \cdot K)$			
λ	Conductividad térmica $W/(m \cdot K)$					

Descripción de los puentes térmicos lineales

EN ISO 14683

EN ISO 10211

Vivienda ESTUDIO

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TFmi [F]Forjado_entre_VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	6.490	0.55
TFms [F]Forjado_entre_VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	6.490	0.55

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Ventanas EXT (120-125)-[B]CerramientoEXT Alféizar	2.400	0.50
Ws [K]Ventanas EXT (120-125)-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	2.400	0.50
WI [K]Ventanas EXT (120-125)-[B]CerramientoEXT Jambas	4.800	0.50
Wi [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Alféizar	3.000	0.50
Ws [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Dintel/Capialzado	3.000	0.50
WI [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Jambas	7.200	0.50

Pilar	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
P [P]Pilar 0.3x0.3 cm-[B]CerramientoEXT Pilares integrados en fachada sin continuidad del aislamiento de fachada. Pilares integrados en fachada.	5.000	1.18
P [P]Pilar 0.3x0.3 cm-[B]CerramientoEXT_Patio Pilares integrados en fachada sin continuidad del aislamiento de fachada. Pilares integrados en fachada.	2.500	1.00

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TW [C]Tabiques_INT-[B]CerramientoEXT_Patio(90)-[I](90) Unión no considerada, por indicación del usuario.	2.500	0.00
TW [B]CerramientoEXT_Patio-[I](90)-[C]Tabiques_INT(180) Unión no considerada, por indicación del usuario.	2.500	0.00
Ws [J]Puerta_Madera (85-90)-[C]Tabiques_entre_VIV Unión no especificada por la norma.	0.850	0.00
WI [J]Puerta_Madera (85-90)-[C]Tabiques_entre_VIV Unión no especificada por la norma.	4.200	0.00

Viviendas NO ESTUDIO

	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TFmi [F]Forjado_entre_VIV-[B]Cerramiento_entre_Edificios(90)-[B]Cerramiento_entre_Edificios(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	89.124	0.66
TFmi [F]Forjado_entre_VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	305.752	0.55
TFms [F]Forjado_entre_VIV-[B]Cerramiento_entre_Edificios(90)-[B]Cerramiento_entre_Edificios(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	71.300	0.66
TFms [F]Forjado_entre_VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	243.284	0.55

	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFs [G]Cubierta-[B]Cerramiento_entre_Edificios(90) Cubiertas planas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	17.825	1.07
LFs [G]Cubierta-[B]CerramientoEXT(90) Cubiertas planas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	62.468	0.99

	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TWr [B]CerramientoEXT-[B]CerramientoEXT(90)-[C]Tabiques_entre_VIV(90) Esquinas entrantes (al interior). Esquina entrante.	12.300	-0.18

	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LWo [B]Cerramiento_entre_Edificios-[B]CerramientoEXT(90) Esquina saliente	49.200	0.50
LWo [B]CerramientoEXT-[B]CerramientoEXT(120) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	49.200	0.12

	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Ventanas EXT (120-125)-[B]CerramientoEXT Alféizar	129.613	0.50
Ws [K]Ventanas EXT (120-125)-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	129.613	0.50

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
WI [K]Ventanas EXT (120-125)-[B]CerramientoEXT Jambas	259.200	0.50
Wi [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Alféizar	47.000	0.50
Ws [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Dintel/Capialzado	47.000	0.50
WI [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Jambas	112.800	0.50

Pilar	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
P [P]Pilar 0.3x0.3 cm-[B]CerramientoEXT Pilares integrados en fachada sin continuidad del aislamiento de fachada. Pilares integrados en fachada.	145.100	1.18
P [P]Pilar 0.3x0.3 cm-[B]CerramientoEXT_Patio Pilares integrados en fachada sin continuidad del aislamiento de fachada. Pilares integrados en fachada.	71.300	1.00

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Ws [J]Puerta_Madera (85-90)-[C]Tabiques_entre_VIV Unión no especificada por la norma.	24.649	0.00
WI [J]Puerta_Madera (85-90)-[C]Tabiques_entre_VIV Unión no especificada por la norma.	121.800	0.00
LWi [B]CerramientoEXT_Patio-[I](90) Unión no considerada, por indicación del usuario.	71.300	0.00
CW [B]CerramientoEXT_Patio-[I](90)-[C]Tabiques_entre_VIV(90)-[C]Tabiques_entre_VIV(90) Unión no considerada, por indicación del usuario.	12.300	0.00
CW [C]Tabiques_entre_VIV-[C]Tabiques_entre_VIV(90)-[B]CerramientoEXT_Patio(90)-[I](90) Unión no considerada, por indicación del usuario.	12.300	0.00

ANEXO 1

INFORMES DESIDERIA CON INVERNADERO

Demanda energética

ÍNDICE

1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	3
2. RESULTADOS MENSUALES.....	3
2.1. Balance energético anual del edificio.....	3
2.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.....	4
2.3. Evolución de la temperatura.....	4
2.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.....	6
3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	8
3.1. Agrupaciones de recintos.....	8

Demanda energética

1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

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

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/m ² ·año)	D_{ref} (kWh/m ² ·año)
Vivienda Estudio	55.03	3223.71	58.58
Vivienda NO Estudio	1601.29	146931.27	91.76
	1656.33	150154.98	90.66
			18800.10
			11.35

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

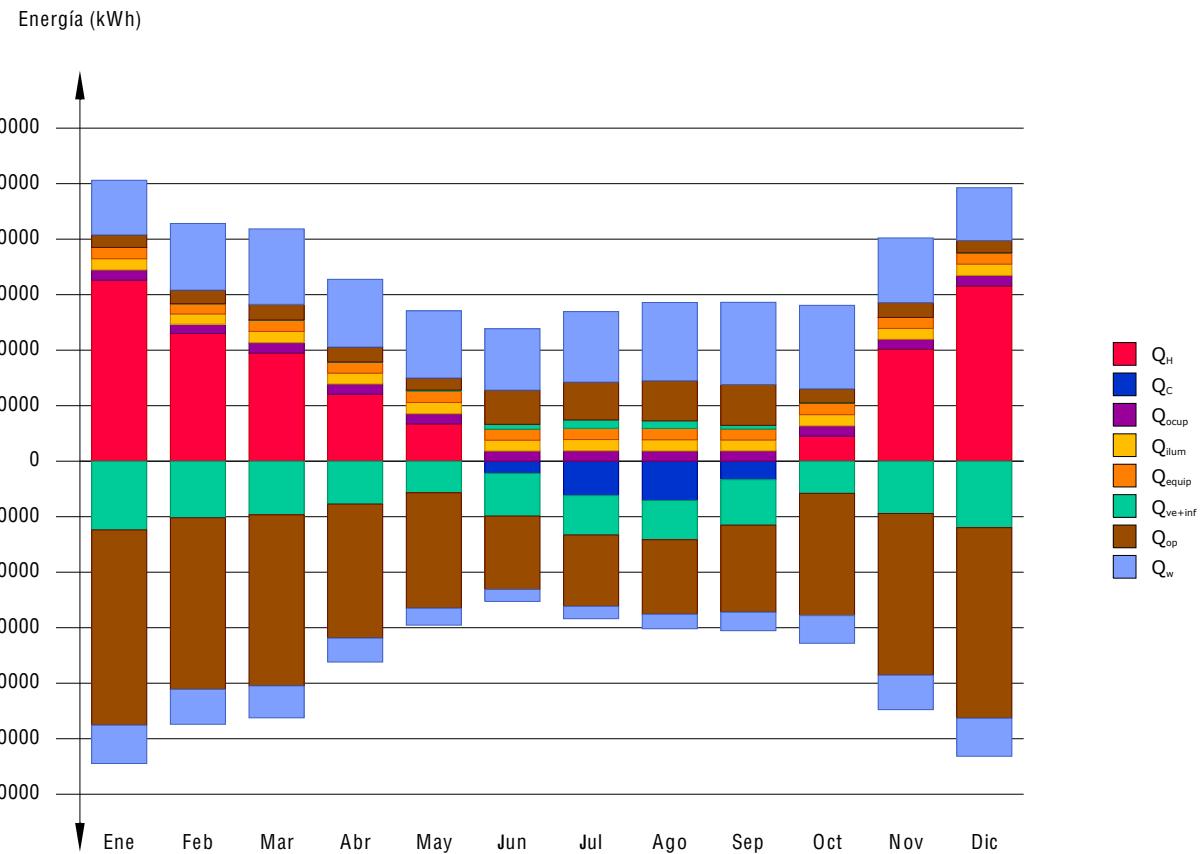
D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/m²·año.

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

2. RESULTADOS MENSUALES.

2.1. 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 interno 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).



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.

Demanda energética

	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)	Año (kWh/m ² ·año)
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	2250.8	2442.6	2813.4	2689.6	2178.8	6151.9	6808.7	7227.6	7360.9	2531.2	2679.3	2217.0	-235191.06	-142.00
Q_w	-35180.6	-30907.7	-30809.1	-24145.8	-20800.5	-13226.0	-12860.4	-13431.1	-15688.0	-22030.1	-29123.4	-34340.1		
Q_{ve+inf}	9847.1	12009.4	13593.7	12199.7	12093.9	11068.7	12711.3	14090.9	14804.5	15044.0	11644.5	9517.0	93954.46	56.72
Q_{ve+inf}	-6905.3	-6292.4	-5759.9	-4314.4	-3054.1	-2153.3	-2227.0	-2609.4	-3323.4	-4977.5	-6208.5	-6845.1		
Q_{equip}	1.0	5.8	26.9	42.8	200.9	884.6	1495.0	1368.8	669.4	84.8	7.6	3.1	-98117.31	-59.24
Q_{equip}	-12379.2	-10200.9	-9665.6	-7726.6	-5686.9	-7711.0	-7087.0	-7058.9	-8191.5	-5797.2	-9427.9	-11975.4		
Q_{ilum}	2033.3	1836.5	2033.3	1967.7	2033.3	1967.7	2033.3	2033.3	1967.7	2033.3	1967.7	2033.3	23940.49	14.45
Q_{ilum}														
Q_{ocup}	1831.8	1682.1	1867.4	1817.5	1831.8	1817.5	1867.4	1831.8	1853.2	1831.8	1781.9	1903.1	21917.35	13.23
Q_h	32611.8	23010.9	19479.6	12080.2	6710.4	--	--	--	--	4520.0	20174.2	31567.9	150154.98	90.66
Q_c	--	--	--	--	--	-2176.0	-6204.9	-7087.5	-3331.6	--	--	--	-18800.10	-11.35
Q_{hc}	32611.8	23010.9	19479.6	12080.2	6710.4	2176.0	6204.9	7087.5	3331.6	4520.0	20174.2	31567.9	168955.08	102.01

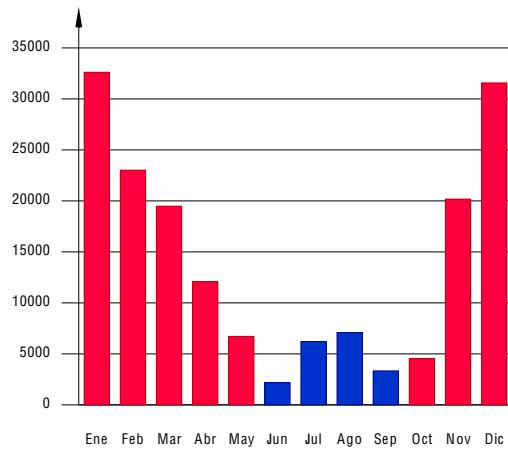
donde:

- Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.
- Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.
- Q_{ilum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.
- Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, 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.

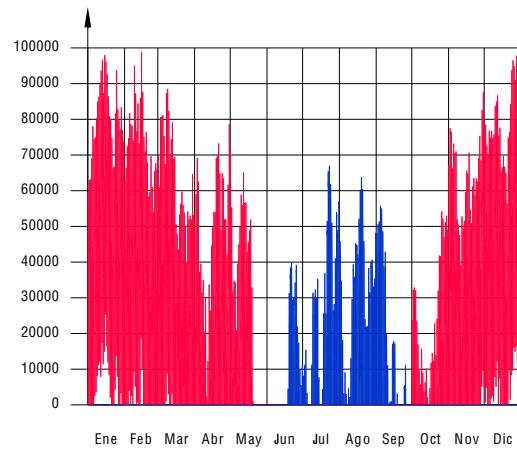
2.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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:

Energía (kWh/mes)



Potencia (W)

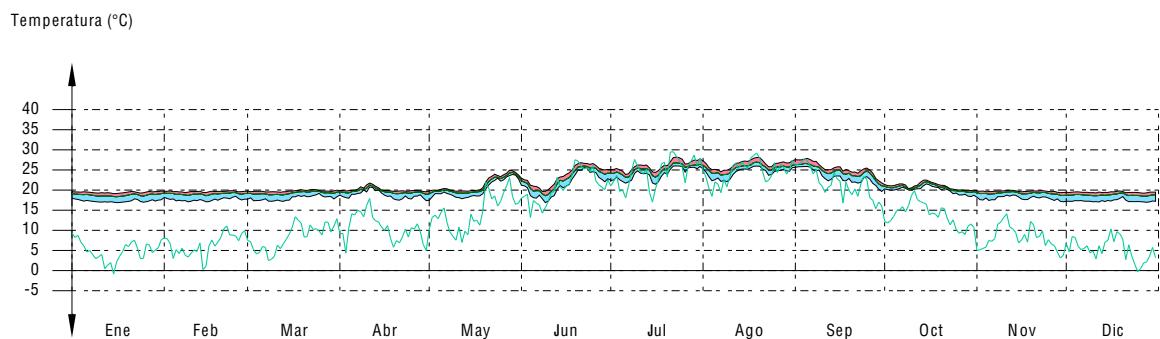


2.3. Evolución de la temperatura.

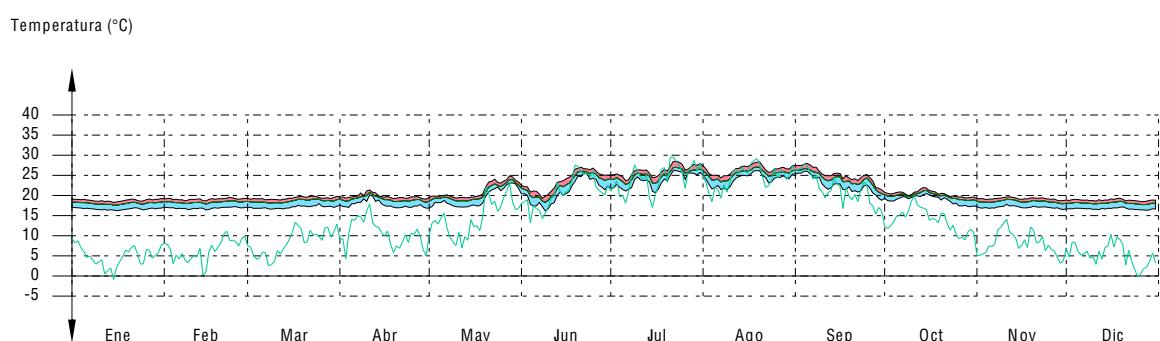
La evolución de la temperatura operativa interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, en cada zona:

Demanda energética

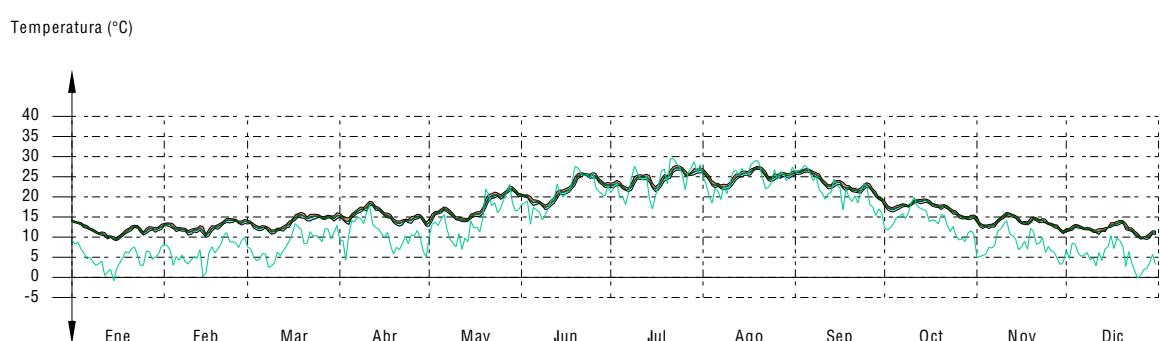
Vivienda Estudio



Vivienda NO Estudio



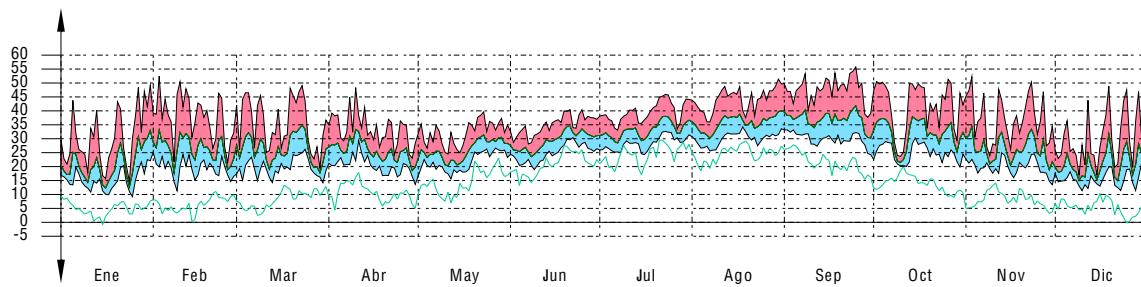
Zonas Comunes



Invernadero Estudio

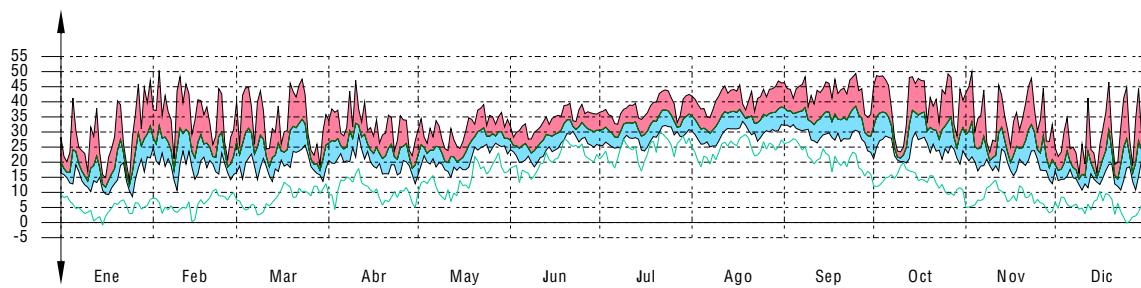
Demanda energética

Temperatura (°C)



Invernadero NO Estudio

Temperatura (°C)



2.4. 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 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.

	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)	Año (kWh/m ² ·año)
Vivienda Estudio (A_r = 55.03 m²; V = 137.58 m³)														
Q _{op}	66.6	67.3	69.0	54.9	43.0	217.0	247.9	267.0	247.6	32.3	60.1	69.7	-2659.77	-48.33
	-624.6	-469.2	-446.0	-332.9	-298.0	-196.1	-164.2	-144.6	-170.6	-209.6	-432.8	-613.6		
Q _w	1.2	3.0	10.6	23.1	38.8	53.7	61.3	52.9	33.0	15.4	2.6	0.5	-194.86	-3.54
	-79.6	-60.2	-53.0	-39.8	-28.6	-14.8	-13.3	-13.6	-18.1	-33.7	-57.2	-79.0		
Q _{ve+inf}	--	--	--	0.1	3.2	21.8	38.2	34.8	15.5	0.7	--	--	-2818.62	-51.22
	-331.6	-269.3	-255.7	-204.1	-154.4	-258.2	-231.5	-228.1	-273.7	-153.3	-250.7	-322.3		
Q _{equip}	67.6	61.0	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	795.45	14.45
Q _{ilum}	67.6	61.0	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	795.45	14.45
Q _{ocup}	60.9	55.9	62.0	60.4	60.9	60.4	62.0	60.9	61.6	60.9	59.2	63.2	728.23	13.23
Q _H	739.7	486.9	408.5	246.5	147.3	--	--	--	--	56.9	424.2	713.6	3223.71	58.58
Q _c	--	--	--	--	--	-73.6	-207.2	-255.6	-134.8	--	--	--	-671.11	-12.19
Q _{HC}	739.7	486.9	408.5	246.5	147.3	73.6	207.2	255.6	134.8	56.9	424.2	713.6	3894.83	70.77

Vivienda NO Estudio (A_r = 1601.29 m²; V = 3937.01 m³)

Q _{op}	131.3	421.3	908.1	1170.3	1100.1	5141.7	5746.5	5998.2	5868.5	973.8	719.8	128.6	-142196.21	-88.80
	-25521.6	-19950.6	-19425.1	-15108.5	-13102.8	-7119.8	-5972.1	-5240.6	-6088.4	-9761.1	-18315.8	-24897.8		
Q _w	762.0	1523.3	2560.6	3324.2	4490.9	4561.0	5245.9	4898.3	3764.1	2884.2	1214.6	653.2	15912.33	9.94
	-3235.7	-2416.2	-2146.1	-1576.4	-1104.7	-644.2	-600.2	-621.2	-785.9	-1384.4	-2307.9	-3147.4		

Demanda energética

	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·año)
Q_{ve+inf}	--	--	--	7.8	99.5	630.8	1146.8	1059.0	491.4	29.2	--	--	-79728.16	-49.79
Q_{equip}	-10104.5	-8093.6	-7593.9	-6003.9	-4380.4	-6701.4	-6107.4	-5992.3	-6879.1	-4168.4	-7410.9	-9756.7		
Q_{ilum}	1965.7	1775.5	1965.7	1902.3	1965.7	1902.3	1965.7	1965.7	1902.3	1965.7	1902.3	1965.7	23145.05	14.45
Q_{ocup}	1770.9	1626.2	1805.4	1757.1	1770.9	1757.1	1805.4	1770.9	1791.6	1770.9	1722.7	1839.8	21189.12	13.23
Q_H	31872.1	22523.9	19071.1	11833.8	6563.1	--	--	--	--	4463.1	19749.9	30854.3	146931.27	91.76
Q_c	--	--	--	--	--	-2102.4	-5997.8	-6831.9	-3196.9	--	--	--	-18128.99	-11.32
Q_{HC}	31872.1	22523.9	19071.1	11833.8	6563.1	2102.4	5997.8	6831.9	3196.9	4463.1	19749.9	30854.3	165060.26	103.08

Zonas Comunes ($A_t = 439.36 \text{ m}^2$; $V = 1094.80 \text{ m}^3$)

Q_{op}	1318.3	1064.4	1021.0	843.5	612.3	380.8	353.5	362.4	434.5	674.3	1019.8	1278.2	7294.03	16.60
	-5.2	-22.0	-66.9	-96.3	-211.2	-373.0	-468.9	-420.9	-260.4	-117.9	-19.0	-7.1		
Q_w	37.5	66.6	113.5	144.7	200.5	197.5	216.4	195.0	144.7	114.7	53.9	31.9	400.94	0.91
	-150.7	-123.0	-115.6	-93.6	-67.2	-50.8	-49.1	-53.5	-62.6	-83.7	-119.7	-146.6		
Q_{ve+inf}	1.0	5.8	26.9	34.9	98.1	232.1	310.0	275.0	162.5	55.0	7.6	3.1	-7753.04	-17.65
	-1205.5	-995.3	-982.2	-841.8	-626.4	-386.7	-361.7	-364.8	-433.8	-652.5	-951.1	-1163.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Invernadero Estudio ($A_t = 6.31 \text{ m}^2$; $V = 16.40 \text{ m}^3$)

Q_{op}	186.4	212.6	200.7	155.2	109.6	88.9	99.5	128.6	170.2	211.6	215.5	189.8	-3854.51	-611.05
	-489.7	-554.4	-570.2	-439.9	-354.3	-308.3	-359.7	-472.8	-606.6	-629.4	-557.2	-480.4		
Q_w	476.2	545.7	562.8	437.6	355.0	289.7	333.6	424.8	527.3	626.7	547.2	466.2	3814.85	604.76
	-182.1	-193.7	-182.2	-140.6	-101.0	-79.1	-86.3	-108.9	-143.7	-181.9	-195.0	-183.4		
Q_{ve+inf}	-42.5	-48.0	-47.5	-38.4	-29.6	-21.0	-22.5	-28.6	-37.9	-46.7	-46.5	-42.2	-451.45	-71.57
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Invernadero NO Estudio ($A_t = 106.93 \text{ m}^2$; $V = 282.55 \text{ m}^3$)

Q_{op}	548.1	677.1	614.6	465.7	313.9	323.6	361.4	471.4	640.2	639.2	664.2	550.6	-93774.61	-876.96
	-8539.4	-9911.5	-10301.0	-8168.2	-6834.1	-5228.9	-5895.5	-7152.2	-8561.9	-11312.1	-9798.6	-8341.2		
Q_w	8570.1	9870.8	10346.2	8270.0	7008.7	5966.8	6854.0	8519.8	10335.4	11403.0	9826.3	8365.2	74021.21	692.23
	-3257.2	-3499.3	-3263.1	-2464.0	-1752.6	-1364.4	-1478.0	-1812.2	-2313.1	-3293.7	-3528.7	-3288.7		
Q_{ve+inf}	-695.0	-794.6	-786.3	-638.2	-496.1	-343.8	-363.9	-445.1	-567.1	-776.1	-768.6	-691.2	-7366.02	-68.89
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

donde:

- A_t:** Superficie útil de la zona térmica, m^2 .
- V:** Volumen interior neto de la zona térmica, m^3 .
- Q_{op}:** Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.
- Q_w:** Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.
- Q_{ve+inf}:** Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.
- Q_{equip}:** Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.
- Q_{ilum}:** Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.
- Q_{ocup}:** Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.
- Q_H:** Energía aportada de calefacción, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.
- Q_c:** Energía aportada de refrigeración, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.
- Q_{HC}:** Energía aportada de calefacción y refrigeración, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.

Demanda energética

3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

3.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ_{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ_{equip,s} (kWh/año)	ΣQ_{equip,l} (kWh/año)	ΣQ_{lum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Vivienda Estudio (Zona habitable)										
Dormitorio 1	6.85	17.12	0.63	90.64	57.22	99.01	--	99.01	19.0	26.0
Cocina	8.06	20.16	0.63	106.71	67.37	116.56	--	116.56	19.0	26.0
Baño	6.52	16.31	0.63	86.32	54.49	94.29	--	94.29	19.0	26.0
Salón	14.46	36.15	0.63	191.32	120.78	208.98	--	208.98	19.0	26.0
Dormitorio Principal	10.20	25.51	0.63	135.02	85.24	147.49	--	147.49	19.0	26.0
Recibidor/Pasillo	8.93	22.33	0.63	118.22	74.63	129.13	--	129.13	19.0	26.0
	55.03	137.58	0.63/1.03*	728.23	459.75	795.45	--	795.45	19.0	26.0
Vivienda NO Estudio (Zona habitable)										
Vivienda NO 1	47.60	119.00	0.63	629.82	397.62	687.95	--	687.95	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	157.70	0.63	834.69	526.96	911.73	--	911.73	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.89	139.73	0.63	739.56	466.90	807.83	--	807.83	19.0	26.0
Vivienda NO 5	63.99	159.99	0.63	846.81	534.61	924.97	--	924.97	19.0	26.0
Vivienda NO 6	44.75	111.87	0.63	592.17	373.85	646.83	--	646.83	19.0	26.0
Vivienda NO 1	47.55	109.37	0.63	629.19	397.22	687.27	--	687.27	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.07	145.06	0.63	834.57	526.88	911.60	--	911.60	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.89	128.55	0.63	739.58	466.91	807.85	--	807.85	19.0	26.0
Vivienda NO 4	56.22	129.30	0.63	743.90	469.64	812.57	--	812.57	19.0	26.0
Vivienda NO 5	63.98	147.15	0.63	846.56	534.45	924.71	--	924.71	19.0	26.0
Vivienda NO 6	44.70	102.82	0.63	591.55	373.46	646.15	--	646.15	19.0	26.0
Vivienda NO 1	47.60	119.00	0.63	629.82	397.62	687.95	--	687.95	19.0	26.0
Vivienda NO 1	47.60	119.00	0.63	629.82	397.62	687.95	--	687.95	19.0	26.0
Vivienda NO 1	47.60	119.00	0.63	629.82	397.62	687.95	--	687.95	19.0	26.0
Vivienda NO 1	47.60	119.00	0.63	629.82	397.62	687.95	--	687.95	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	157.70	0.63	834.69	526.96	911.73	--	911.73	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	157.70	0.63	834.69	526.96	911.73	--	911.73	19.0	26.0
Vivienda NO 2	63.08	157.70	0.63	834.69	526.96	911.73	--	911.73	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.89	139.73	0.63	739.56	466.90	807.83	--	807.83	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.89	139.73	0.63	739.56	466.90	807.83	--	807.83	19.0	26.0
Vivienda NO 3	55.89	139.73	0.63	739.56	466.90	807.83	--	807.83	19.0	26.0
Vivienda NO 4	56.22	140.54	0.63	743.88	469.63	812.55	--	812.55	19.0	26.0
Vivienda NO 4	56.22	140.54	0.63	743.88	469.63	812.55	--	812.55	19.0	26.0
Vivienda NO 4	56.22	140.53	0.63	743.88	469.63	812.55	--	812.55	19.0	26.0
Vivienda NO 5	63.99	159.99	0.63	846.81	534.61	924.97	--	924.97	19.0	26.0
Vivienda NO 5	63.99	159.99	0.63	846.81	534.61	924.97	--	924.97	19.0	26.0
Vivienda NO 5	63.99	159.99	0.63	846.81	534.61	924.97	--	924.97	19.0	26.0
Vivienda NO 6	44.75	111.88	0.63	592.17	373.85	646.83	--	646.83	19.0	26.0
Vivienda NO 6	44.75	111.88	0.63	592.17	373.85	646.83	--	646.83	19.0	26.0
Vivienda NO 6	44.75	111.88	0.63	592.17	373.85	646.83	--	646.83	19.0	26.0
	1601.29	3937.01	0.63/1.06*	21189.13	13377.15	23145.07	--	23145.07	19.0	26.0
Zonas Comunes (Zona no habitable)										

Demanda energética

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ_{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ_{equip,s} (kWh/año)	ΣQ_{equip,l} (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	T³ calef. media (°C)	T³ refrig. media (°C)
Espacio PB 1	47.51	118.77	0.63	--	--	--	--	--	--	--
Espacio PB 2	63.06	157.65	0.63	--	--	--	--	--	--	--
Espacio PB 3	55.90	139.75	0.63	--	--	--	--	--	--	--
Espacio PB 4	56.21	140.52	0.63	--	--	--	--	--	--	--
Espacio PB 5	64.00	160.00	0.63	--	--	--	--	--	--	--
Espacio PB 6	44.73	111.82	0.63	--	--	--	--	--	--	--
Espacio PB Escaleras	18.09	45.22	0.63	--	--	--	--	--	Oscilación libre	
Rellano Escalera	17.95	44.87	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano Escalera	18.08	41.58	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano Escaleras	17.95	44.88	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano Escaleras	17.95	44.88	0.63	--	--	--	--	--		
Rellano Escaleras	17.95	44.88	0.63	--	--	--	--	--		
439.36		1094.80	0.63	--	--	--	--	--		

Invernadero Estudio (Zona no habitable)

Invernadero Estudio	6.31	16.40	0.63	--	--	--	--	--	Oscilación libre
	6.31	16.40	0.63	--	--	--	--	--	

Invernadero NO Estudio (Zona no habitable)

Invernadero NO 1	4.88	12.70	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 1	4.88	12.70	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 1	4.88	12.70	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 2	6.33	16.45	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 2	6.33	16.45	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 2	6.33	16.45	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 3	6.31	16.40	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 3	6.31	16.40	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 3	6.31	16.40	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 4	5.13	13.34	0.63	--	--	--	--	--	Oscilación libre
Invernadero NO 4	5.13	13.34	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 4	5.13	13.34	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 1	4.88	12.70	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 2	6.33	16.45	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 4	5.13	13.34	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 1	4.88	13.68	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 2	6.33	17.71	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 3	6.31	17.66	0.63	--	--	--	--	--	
Invernadero NO 4	5.13	14.36	0.63	--	--	--	--	--	
106.93		282.55	0.63	--	--	--	--	--	

donde:

- S:** Superficie útil interior del recinto, m².
- V:** Volumen interior neto del recinto, m³.
- 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, kWh/año.
- Q_{ocup,l}:** Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{equip,s}:** Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{equip,l}:** Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.
- Q_{ilum}:** Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.
- T³ calef.
media:** Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- T³ refrig.
media:** Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

Calificación energética del edificio

Zona climática	D3	Uso	Residencial privado
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	D Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	23.92	16.56
REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	B Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
		1.49 -

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 CO ₂ por consumo eléctrico	1.49	2469.38
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	40.48	67053.42

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA 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	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	D Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	112.96	78.21
REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	8.8	-

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

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

Confort interior

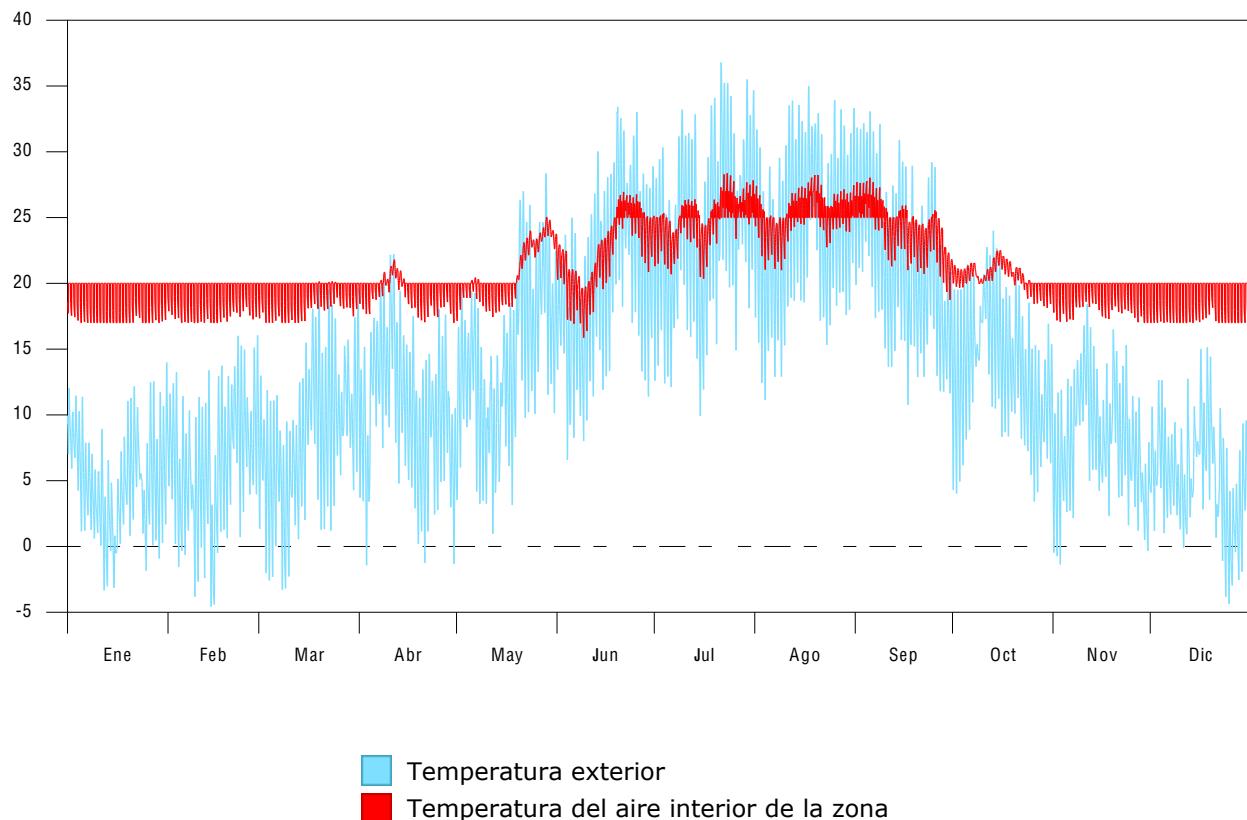
ÍNDICE

1. Z01_VIVIENDA ESTUDIO.....	3
2. Z02_VIVIENDA NO ESTUDIO.....	4

Confort interior

1. Z01_VIVIENDA ESTUDIO

Temperatura (°C)



	Ene	Feb	Mar	Abt	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
T_{int,max} (°C)	20.0	20.0	20.2	21.8	25.0	26.9	28.4	28.2	28.0	22.5	20.0	20.0	28.4
T_{int} > T_{max,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} > T_{max,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
T_{int,min} (°C)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.2	15.9	20.4	21.0	18.7	18.1	17.0	17.0	15.9
T_{int} < T_{min,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} < T_{min,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int}: Temperatura del aire interior de la zona, °C.

T_{int,max}: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

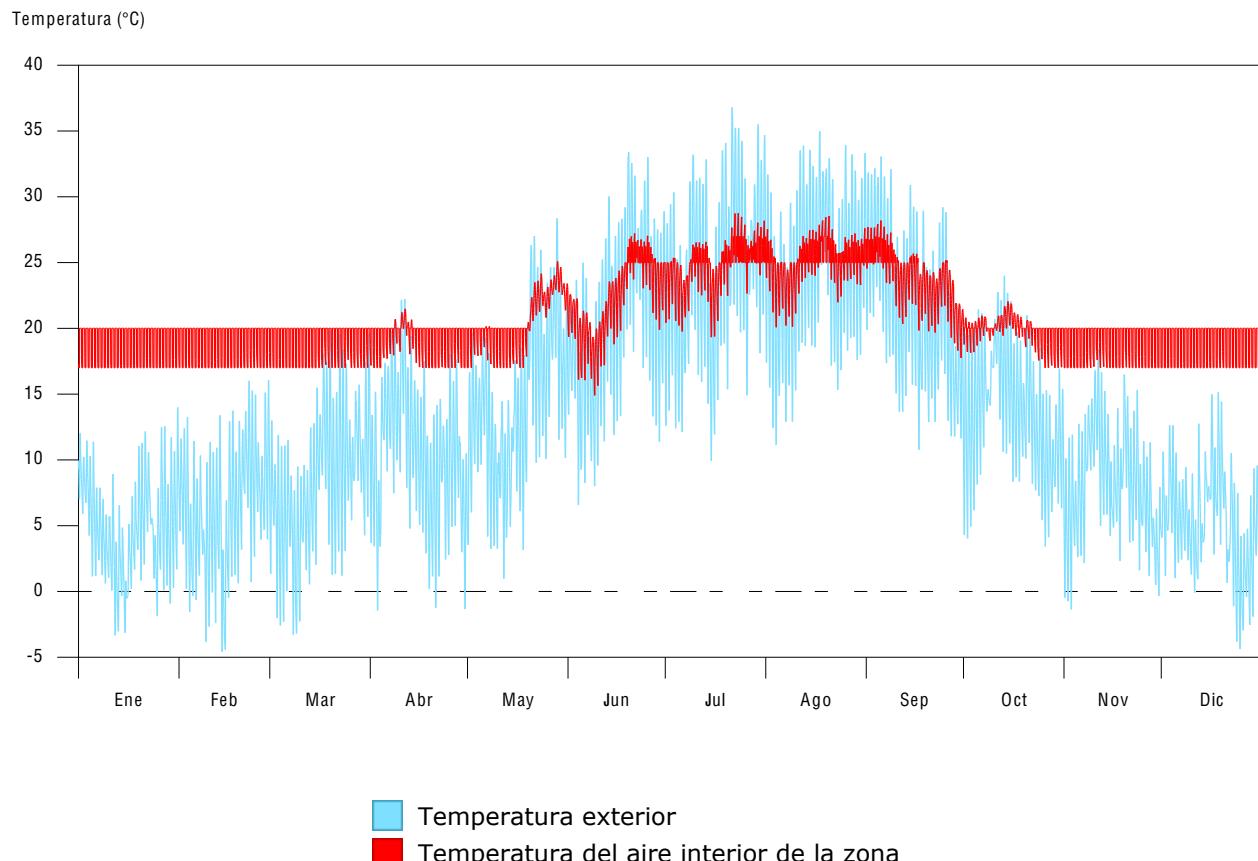
T_{int,min}: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

T_{max,conf}: Temperatura máxima de confort, °C.

T_{min,conf}: Temperatura mínima de confort, °C.

Confort interior

2. Z02_VIVIENDA NO ESTUDIO



	Ene	Feb	Mar	Abt	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	20.0	20.0	20.0	21.5	25.1	27.2	28.8	28.5	28.2	22.0	20.0	20.0	28.8
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	14.9	19.3	20.1	17.8	17.0	17.0	17.0	14.9
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

Descripción de materiales y elementos constructivos

UNE EN ISO 6946

UNE EN ISO 10077

UNE EN ISO 13370

UNE EN ISO 10456

ÍNDICE

1. SISTEMA ENVOLVENTE.....	4
1.1. Suelos en contacto con el terreno.....	4
1.1.1. Soleras.....	4
1.2. Fachadas.....	4
1.2.1. Parte ciega de las fachadas.....	4
1.2.2. Huecos en fachada.....	6
1.3. Cubiertas.....	6
1.3.1. Parte maciza de las azoteas.....	6
2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	8
2.1. Compartimentación interior vertical.....	8
2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical.....	8
2.1.2. Huecos verticales interiores.....	9
2.2. Compartimentación interior horizontal.....	10
3. MATERIALES.....	12

1. SISTEMA ENVOLVENTE

Descripción de materiales y elementos constructivos

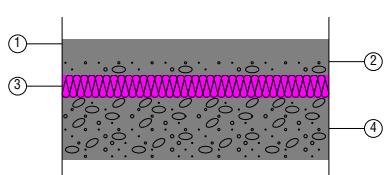
1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1. Suelos en contacto con el terreno

1.1.1. Soleras

ForjadoPB Superficie total 349.49 m²

ForjadoPB



Listado de capas:

1 - Gres calcáreo 2000 < d < 2700	2.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	6.00 cm
3 - URSA XPS F N-III L 50mm	5.00 cm
4 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	14.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.26 W/(m²·K)

Espesor total 27.00 cm

Longitud característica, B': 9.218 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.59 (m²·K)/W

Superficie del forjado, A: 417.85 m²

Perímetro del forjado, P: 90.657 m

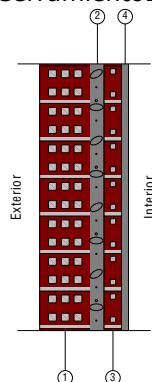
Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

1.2. Fachadas

1.2.1. Parte ciega de las fachadas

CerramientoEXT_Patio Superficie total 405.14 m²

CerramientoEXT_Patio



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3.00 cm
3 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00 cm
4 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm

Características

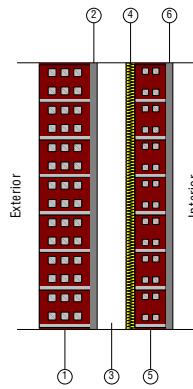
Transmitancia térmica, U: 2.18 W/(m²·K)

Espesor total 20.00 cm

CerramientoEXT Superficie total 607.26 m²

CerramientoEXT

Descripción de materiales y elementos constructivos



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
3 - Cámara de aire Estanca	6.50 cm
4 - PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO2	2.00 cm
5 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.00 cm
6 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm

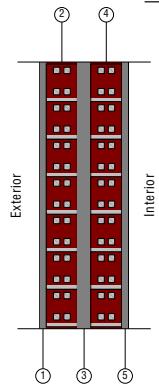
Características Transmitancia térmica, U: 0.84 W/(m²·K)

Espesor total 30.00 cm

Cerramiento_entre_Edificios

Superficie total 263.80 m²

Cerramiento_entre_Edificios



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.00 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3.00 cm
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.00 cm
5 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm

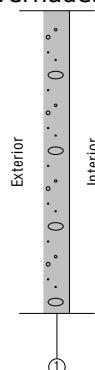
Características Transmitancia térmica, U: 1.67 W/(m²·K)

Espesor total 20.00 cm

Invernadero_opaco

Superficie total 19.27 m²

Invernadero_opaco



Listado de capas:

1 - División virtual	5.00 cm
----------------------	---------

Características Transmitancia térmica, U: 5.09 W/(m²·K)

Espesor total 5.00 cm

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.2.2. Huecos en fachada

Ventanas EXT (100-105)

Ventanas EXT (100-105)

Características Transmitancia térmica, U: 3.44 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.700

Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

NUEVA VENTANA SALON

NUEVA VENTANA SALON

Características Transmitancia térmica, U: 1.58 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.500

Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.03

NUEVA VENTANA DORMITORIO

NUEVA VENTANA DORMITORIO

Características Transmitancia térmica, U: 1.58 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.500

Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.03

Ventanas EXT (120-125)

Ventanas EXT (120-125)

Características Transmitancia térmica, U: 3.44 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.760

Fracción opaca, Ff: 0.200

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.08

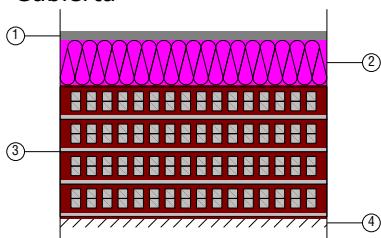
1.3. Cubiertas

1.3.1. Parte maciza de las azoteas

Cubierta

Superficie total 349.49 m²

Cubierta



Listado de capas:

1 - Teja de arcilla cocida	2.00 cm
2 - URSA XPS F N-III L 100mm	10.00 cm
3 - FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30.00 cm
4 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.32 W/(m²·K)

Espesor total 44.00 cm

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Descripción de materiales y elementos constructivos

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

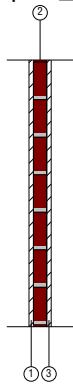
2.1. Compartimentación interior vertical

2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabiques_INT

Superficie total 50.04 m²

Tabiques_INT



Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm
2 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	3.00 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00 cm

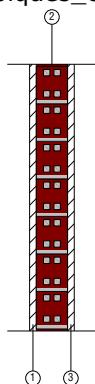
Características Transmitancia térmica, U: 2.86 W/(m²·K)

Espesor total 5.00 cm

Tabiques_entre_VIV

Superficie total 813.74 m²

Tabiques_entre_VIV



Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.50 cm
2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.00 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.50 cm

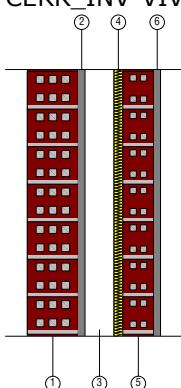
Características Transmitancia térmica, U: 2.17 W/(m²·K)

Espesor total 10.00 cm

CERR_INV-VIV

Superficie total 173.79 m²

CERR_INV-VIV



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
3 - Camara de aire	6.50 cm
4 - PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO2	2.00 cm
5 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.00 cm
6 - Yeso de alta dureza 900 < d < 1200	1.50 cm

Descripción de materiales y elementos constructivos

Características Transmitancia térmica, U: 0.79 W/(m²·K)
Espesor total 30.00 cm

DIVISION INVERNADERO	Superficie total 3.87 m ²
DIVISION INVERNADERO	

Listado de capas:

1 - Division Virtual 0.05 cm

Características Transmitancia térmica, U: 1.32 W/(m²·K)
Espesor total 0.05 cm

2.1.2. Huecos verticales interiores

Puerta_Madera (80-85)

Puerta_Madera (80-85)

Características

Transmitancia térmica, U: 3.43 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Puerta Madera (85-90)

Puerta_Madera (85-90)

Características

Transmitancia térmica, U : 3.43 W/(m²·K)

Absortividad: $\alpha_s = 0.600$ (color intermedio)

V2 INV (660-665)

V2 INV (660-665)

Características Transmitancia térmica, U: 1.50 W/(m²·K)

Factor solar, q: 0.500

Fracción opaca. Ff: 0

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $q_{gl,sh,wi}$: 0.37

V1_INV (90-95)

V1 INV (90-95)

Características Transmitancia térmica, U: 1.50 W/(m²·K)

Factor solar, q: 0.500

Fracción opaca. Ff: 0

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{\text{gl,sh,wi}}$: 0.37

V2_INV (510-515)

V2 INV (510-515)

Descripción de materiales y elementos constructivos

Características Transmitancia térmica, U: 1.50 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.500

Fracción opaca, Ff: 0

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.37

V2_INV (665-670)

V2_INV (665-670)

Características Transmitancia térmica, U: 1.50 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.500

Fracción opaca, Ff: 0

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.37

V2_INV (540-545)

V2_INV (540-545)

Características Transmitancia térmica, U: 1.50 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.500

Fracción opaca, Ff: 0

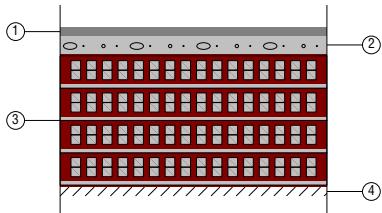
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.37

2.2. Compartimentación interior horizontal

Forjado_entre_VIV

Superficie total 1744.76 m²

Forjado_entre_VIV



Listado de capas:

1 - Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	4.00 cm
3 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30.00 cm
4 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2.00 cm

Características

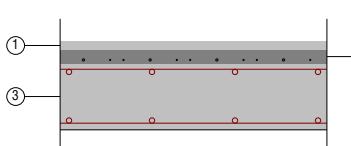
Transmitancia térmica, U: 1.96 W/(m²·K)

Espesor total 38.00 cm

Invernadero

Superficie total 113.24 m²

Invernadero



Listado de capas:

1 - Gres calcáreo 2000 < d < 2700	2.00 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	3.00 cm
3 - Losa maciza de 200 mm de hormigón convencional	15.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 2.91 W/(m²·K)

Espesor total 20.00 cm

3. MATERIALES

Descripción de materiales y elementos constructivos

3. MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	11.50	2170.00	1.020	0.11	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3.00	1125.00	0.550	0.05	1000.00	
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	4.00	1000.00	0.556	0.07	1000.00	
Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50	750.00	0.300	0.05	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50	1125.00	0.550	0.03	1000.00	
PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO2	2.00	17.50	0.040	0.50	1000.00	
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.00	930.00	0.469	0.15	1000.00	
Division virtual	5.00	2700.00	1.900	0.03	880.00	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.00	1150.00	0.570	0.02	1000.00	
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	3.00	1000.00	0.556	0.05	1000.00	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.50	1150.00	0.570	0.03	1000.00	
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.00	930.00	0.469	0.15	1000.00	
Yeso de alta dureza 900 < d < 1200	1.50	1050.00	0.430	0.03	1000.00	
Division Virtual	0.05	1000.00	0.001	0.50	1000.00	
Teja de arcilla cocida	2.00	2000.00	1.000	0.02	800.00	
URSA XPS F N-III L 100mm	10.00	33.00	0.036	2.78	1450.00	
FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30.00	1285.00	2.000	0.15	1000.00	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2.00	1150.00	0.570	0.04	1000.00	
Gres cuarzoso 2600 < d < 2800	2.00	2700.00	2.600	0.01	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	4.00	1350.00	0.700	0.06	1000.00	
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30.00	1240.00	1.430	0.21	1000.00	
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	2.00	2350.00	1.900	0.01	1000.00	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	3.00	1000.00	0.410	0.07	1000.00	
Losa maciza de 200 mm de hormigón convencional	15.00	2500.00	2.500	0.06	1000.00	
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	2.00	2350.00	1.900	0.01	1000.00	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	6.00	1900.00	1.300	0.05	1000.00	
URSA XPS F N-III L 50mm	5.00	33.00	0.034	1.47	1450.00	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	14.00	2400.00	2.300	0.06	1000.00	
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor cm	RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot K$)/W			
ρ	Densidad kg/m^3	Cp	Calor específico $J/(kg \cdot K)$			
λ	Conductividad térmica $W/(m \cdot K)$					

Descripción de los puentes térmicos lineales

EN ISO 14683

EN ISO 10211

Vivienda Estudio

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Alféizar	3.000	0.50
Ws [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Dintel/Capialzado	3.000	0.50
WI [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Jambas	7.200	0.50
Wi [K]NUEVA VENTANA SALON-[C]CERR_INV-VIV Alféizar	2.000	0.50
Ws [K]NUEVA VENTANA SALON-[C]CERR_INV-VIV Dintel/Capialzado	2.000	0.50
WI [K]NUEVA VENTANA SALON-[C]CERR_INV-VIV Jambas	4.400	0.50
Wi [K]NUEVA VENTANA DORMITORIO-[C]CERR_INV-VIV Alféizar	1.500	0.50
Ws [K]NUEVA VENTANA DORMITORIO-[C]CERR_INV-VIV Dintel/Capialzado	1.500	0.50
WI [K]NUEVA VENTANA DORMITORIO-[C]CERR_INV-VIV Jambas	4.400	0.50

Pilar	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
P [P]Pilar 0.3x0.3 cm-[B]CerramientoEXT_Patio Pilares integrados en fachada sin continuidad del aislamiento de fachada. Pilares integrados en fachada.	2.500	0.98

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
CW [B]CerramientoEXT_Patio-[I](90)-[C]Tabiques_entre_VIV(90)-[C]Tabiques_entre_VIV(90) Unión no considerada, por indicación del usuario.	2.500	0.00
TW [C]Tabiques_INT-[B]CerramientoEXT_Patio(90)-[I](90) Unión no considerada, por indicación del usuario.	2.500	0.00
TW [B]CerramientoEXT_Patio-[I](90)-[C]Tabiques_INT(180) Unión no considerada, por indicación del usuario.	2.500	0.00
Ws [J]Puerta_Madera (85-90)-[C]Tabiques_entre_VIV Unión no especificada por la norma.	0.850	0.00
WI [J]Puerta_Madera (85-90)-[C]Tabiques_entre_VIV Unión no especificada por la norma.	4.200	0.00

Vivienda NO Estudio

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TFms [F]Forjado_entre_VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	155.752	0.55
TFms [F]Forjado_entre_VIV-[B]Cerramiento_entre_Edificios(90)-[B]Cerramiento_entre_Edificios(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	71.300	0.68
TFmi [F]Forjado_entre_VIV-[B]CerramientoEXT(90)-[B]CerramientoEXT(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	194.690	0.55
TFmi [F]Forjado_entre_VIV-[B]Cerramiento_entre_Edificios(90)-[B]Cerramiento_entre_Edificios(180) Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	89.124	0.68

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFs [G]Cubierta-[B]CerramientoEXT(90) Cubiertas planas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	38.938	0.99
LFs [G]Cubierta-[B]Cerramiento_entre_Edificios(90) Cubiertas planas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	17.825	1.08

Esquina entrante de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TW [B]CerramientoEXT-[B]Invernadero_opaco(120)-[C]CERR_INV-VIV(90) Esquina entrante	24.600	0.50
TWr [B]CerramientoEXT-[B]CerramientoEXT(90)-[C]Tabiques_entre_VIV(90) Esquinas entrantes (al interior). Esquina entrante.	12.300	-0.18

Esquina saliente de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LWo [B]Cerramiento_entre_Edificios-[B]CerramientoEXT(90) Esquina saliente	24.600	0.50
LWo [B]CerramientoEXT-[B]CerramientoEXT(120) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	12.300	0.12

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Ventanas EXT (120-125)-[B]CerramientoEXT Alféizar	96.013	0.50

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Ws [K]Ventanas EXT (120-125)-[B]CerramientoEXT Dintel/Capialzado	96.013	0.50
WI [K]Ventanas EXT (120-125)-[B]CerramientoEXT Jambas	192.000	0.50
Wi [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Alféizar	47.000	0.50
Ws [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Dintel/Capialzado	47.000	0.50
WI [K]Ventanas EXT (100-105)-[B]CerramientoEXT_Patio Jambas	112.800	0.50
Wi [K]NUEVA VENTANA SALON-[C]CERR_INV-VIV Alféizar	28.000	0.50
Ws [K]NUEVA VENTANA SALON-[C]CERR_INV-VIV Dintel/Capialzado	28.000	0.50
WI [K]NUEVA VENTANA SALON-[C]CERR_INV-VIV Jambas	61.600	0.50
Wi [K]NUEVA VENTANA DORMITORIO-[C]CERR_INV-VIV Alféizar	21.000	0.50
Ws [K]NUEVA VENTANA DORMITORIO-[C]CERR_INV-VIV Dintel/Capialzado	21.000	0.50
WI [K]NUEVA VENTANA DORMITORIO-[C]CERR_INV-VIV Jambas	61.600	0.50

Pilar	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
P [P]Pilar 0.3x0.3 cm-[B]CerramientoEXT Pilares integrados en fachada sin continuidad del aislamiento de fachada. Pilares integrados en fachada.	98.400	1.18
P [P]Pilar 0.3x0.3 cm-[B]CerramientoEXT_Patio Pilares integrados en fachada sin continuidad del aislamiento de fachada. Pilares integrados en fachada.	71.300	0.98

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Ws [J]Puerta_Madera (85-90)-[C]Tabiques_entre_VIV Unión no especificada por la norma.	24.649	0.00
WI [J]Puerta_Madera (85-90)-[C]Tabiques_entre_VIV Unión no especificada por la norma.	121.800	0.00
LWi [B]CerramientoEXT_Patio-[I](90) Unión no considerada, por indicación del usuario.	71.300	0.00
CW [B]CerramientoEXT_Patio-[I](90)-[C]Tabiques_entre_VIV(90)-[C]Tabiques_entre_VIV(90) Unión no considerada, por indicación del usuario.	22.100	0.00
CW [C]Tabiques_entre_VIV-[C]Tabiques_entre_VIV(90)-[B]CerramientoEXT_Patio(90)-[I](90) Unión no considerada, por indicación del usuario.	24.600	0.00

ANEXO 2

PLANOS ORIGINALES CONSULTADOS DEL ARCHIVO MUNICIPAL

- Norma básica NBE CPI-96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios. (R.D. 2177/96 de 4 de Octubre).
- Norma básica NBE-CA-88 sobre condiciones acústicas en los edificios. (Orden de 29 de Septiembre de 1998, B.O.E de 8-10-88).
- Norma UNE 60 601 sobre cuartos de calderas a gas.
- Normas particulares de la compañía suministradora de gas.
- Reglamento de instalaciones de gas para usos domésticos colectivos o comerciales. (R.D. 1853/1993 de 22 de Octubre).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Ley de prevención de riesgos laborales
- Reglamento de aparatos a presión (R.D. 1244 de 4-4-1979, BOE 29-5-1979) y modificación (R.D. 769/1999 de 7 de Mayo, BOE 129 de 31 de Mayo).

DESCRIPCION DEL EDIFICIO

Cerramientos

Los coeficientes de transmisión utilizados para cálculo figuran en el cuadro II del Anexo de cálculos. Las ventanas se consideran metálicas de tipo A-2.

Horarios de utilización

El edificio se considera de uso continuo, con paradas o reducciones opcionales nocturnas de calefacción, según condiciones exteriores e interiores, respetando en todo caso la reglamentación vigente.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Combustible

El combustible a utilizar será gas natural canalizado. Su instalación requiere la redacción de un proyecto específico.

Centrales de producción de calor

Se instalará una central térmica en las azoteas de cada una de las escaleras 6 y 7, que darán suministro de calefacción y agua caliente sanitaria (mediante acumulación) a todas las escaleras.

Calefacción

Se dotará de calefacción cada una de las dependencias de las 156 viviendas. Las superficie total a calefactar es de 12.572,00 m²

El sistema de calefacción será centralizado, por radiadores y agua caliente con circulación forzada, red de tuberías generales con retorno directo y distribución superior.

Los radiadores serán de elementos de aluminio. La temperatura máxima de funcionamiento, 80°C.

La red de tuberías de calefacción comprende un distribuidor general común y una instalación particular para cada vivienda.

De cada sala de calderas parten dos circuitos de calefacción (Escaleras 1-2-3 y 4-5-6 Bloque Norte y Escaleras 7-8-9 y 10-11-12 Bloque Sur).

Cada uno de los circuitos parten de tomas previstas a tal fin en colectores generales de cada una de las salas, y se desplazan horizontalmente por cubierta hasta conectar cada una de las 3 bajantes verticales correspondientes.

Cada una de las bajantes desciende hasta la planta baja en las escaleras 1 a 7 y hasta planta 1^a en las 8 a 12 por el interior de un patinillo. En cada rellano se dispondrá un armario practicable, y en su interior las conexiones de ida y retorno para suministro a las viviendas.

El distribuidor general y las bajantes serán de tubo de acero negro, calorifugado con coquilla de fibra de vidrio o espuma elastomérica, de espesores según RITE, siendo de material M0 o M1 y además, protegidos contra intemperie los tramos al exterior.

Cada vivienda dispondrá de una instalación interior particular que se iniciará en la toma de la bajante en rellano y conectará con un juego de dos colectores (ida y retorno) de los cuales partirán los anillos monotubulares hasta el interior de la vivienda. La instalación en el interior de la vivienda será con tubo de cobre o multicapa protegido con funda de PVC y empotrado bajo solado.

En el caso de las escaleras 8 a 12, las tomas de calefacción de plantas bajas se encontrarán en el rellano de la planta primera que corresponde a cada una de las escaleras.

En el tramo de conexión a la vivienda se instalarán, en sentido de la circulación del agua:

- En ida: Llave de corte tipo bola, filtro, válvula de zona de dos o tres vías y sonda el contador con llave.
- En retorno: Dispositivo de control de caudal, contador de calorías, y llave de corte.

En las plantas bajas de escaleras 1 a 7 y primeras de 8 a 12, las válvulas de zona serán de tres vías, en cuyo caso, será necesario un by-pass.

Agua caliente sanitaria

Se dotará de servicio de agua caliente sanitaria a cada uno de los baños, aseos y cocinas de las 156 viviendas.

Para producir agua caliente sanitaria se ha previsto un sistema convencional por medio de depósitos de producción y acumulación.

Desde cada sistema de producción, el agua caliente sanitaria se distribuirá por medio de una red horizontal que discurrirá por la cubierta hasta enlazar, cada una de las bajantes verticales de las escaleras 1 a 6 para el Bloque Norte y 7 a 12 para el Bloque Sur, para, previo paso por el contador individual de cada vivienda situado en rellano, llegar hasta cada punto de suministro. (las tomas y contadores para las plantas bajas de las escaleras 8 a 12, se encontrarán en los rellanos de la planta primera de la escalera que corresponda). Las redes horizontales y bajantes dispondrán de un circuito de retorno, para disminuir períodos de espera.

Las tuberías generales de estos servicios serán de polietileno reticulado o material análogo, capaz de soportar temperaturas de 70 °C, aisladas mediante coquilla de fibra de vidrio con recubrimiento M0 o M1 o de espuma elastomérica, y cuando discurran por el exterior, protegidas contra intemperie.

Control automático

El funcionamiento de los módulos de caldera será automático, en secuencia, regulándose la temperatura de salida de colector en función de la temperatura exterior, excepto cuando se requiera mayor temperatura para agua caliente, en cuyo caso funcionarán a la máxima de 80 °C.

Los circuitos de calefacción funcionarán automáticamente a los horarios establecidos, regulándose la temperatura de salida en función de la exterior, por medio de sendas válvulas motorizadas de tres vías.

El sistema de producción de ACS funcionará de forma continua, regulándose la temperatura de forma automática por medio de una sonda en el acumulador de ACS, que actuará sobre una válvula de tres vías.

Todo ello a cargo de un regulador de tipo adecuado, que podrá incluir también los controles de la instalación de aportación solar de ACS.

Además, en el pasillo de cada vivienda se instalará un termostato ambiente actuando sobre una válvula de zona.

Se instalarán también válvulas termostáticas en radiadores de dormitorios y habitaciones con orientación de componente Sur.

COMPONENTES PRINCIPALES

Central térmica

En cada una de las salas de calderas se colocarán dos grupos térmicos, uno ROCA G400/425 IE de 436.100 kcal/h y otro ROCA G400/175 IE de 176.800 Kcal/h.

Las bombas de los circuitos de calefacción serán de caudal variable, especiales para calefacción.

Las bombas de calderas y primario de ACS serán también de rotor húmedo para calefacción, con motor de tres velocidades de cambio manual. Las de retorno de ACS, de tipo adecuado para ACS.

Radiadores

Los radiadores serán de elementos de aluminio inyectado, instalados sobre soportes y conectados a la red de tuberías interiores de las viviendas. Dispondrán de purgador automático y de válvula especial para instalaciones monotubulares.

Las válvulas termostáticas de radiador deberán ser adecuadas para trabajar en una banda proporcional máxima de 2 °K con las pérdidas de carga y caudales utilizados en cálculos.

Acumuladores ACS

En cada uno de los cuartos de calderas se instalará un depósitos de producción y acumulación de ACS de 3.500 litros. Estarán preparados para soportar temperaturas de 70 °C, el calentamiento se efectuará en una hora. Se aislarán convenientemente. La presión de trabajo será de 6 bar.

Instalación eléctrica

La instalación eléctrica para alumbrado irá maniobrada desde el exterior de la sala de calderas en sitio accesible. Los puntos de luz llevarán envolventes de tipo hermético con canalizaciones de tubo de acero roscado, salvo la luz de emergencia situada en la puerta de salida que será antideflagrante con conexiones adecuadas.

La instalación para fuerza motriz, irá así mismo bajo tubo de acero roscado.

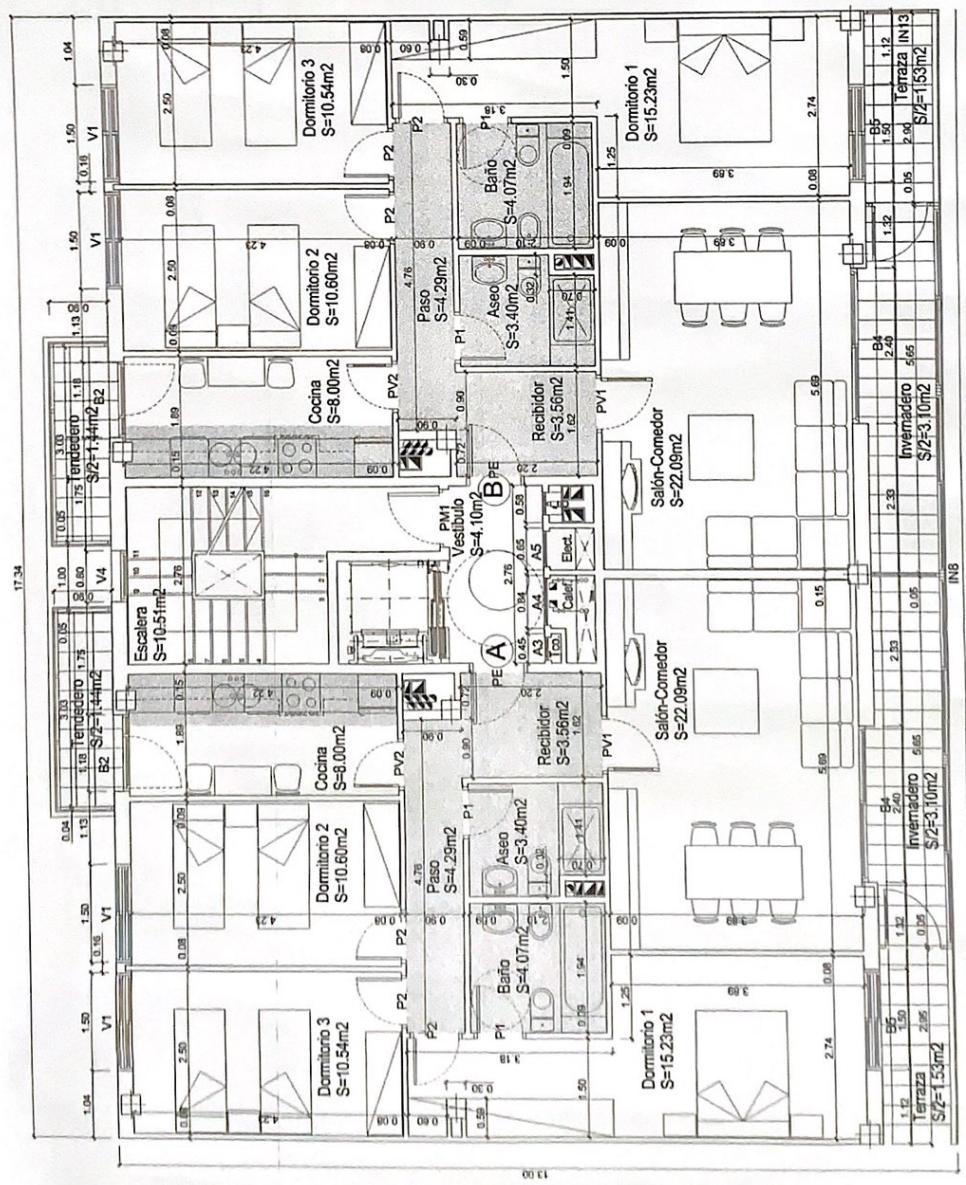
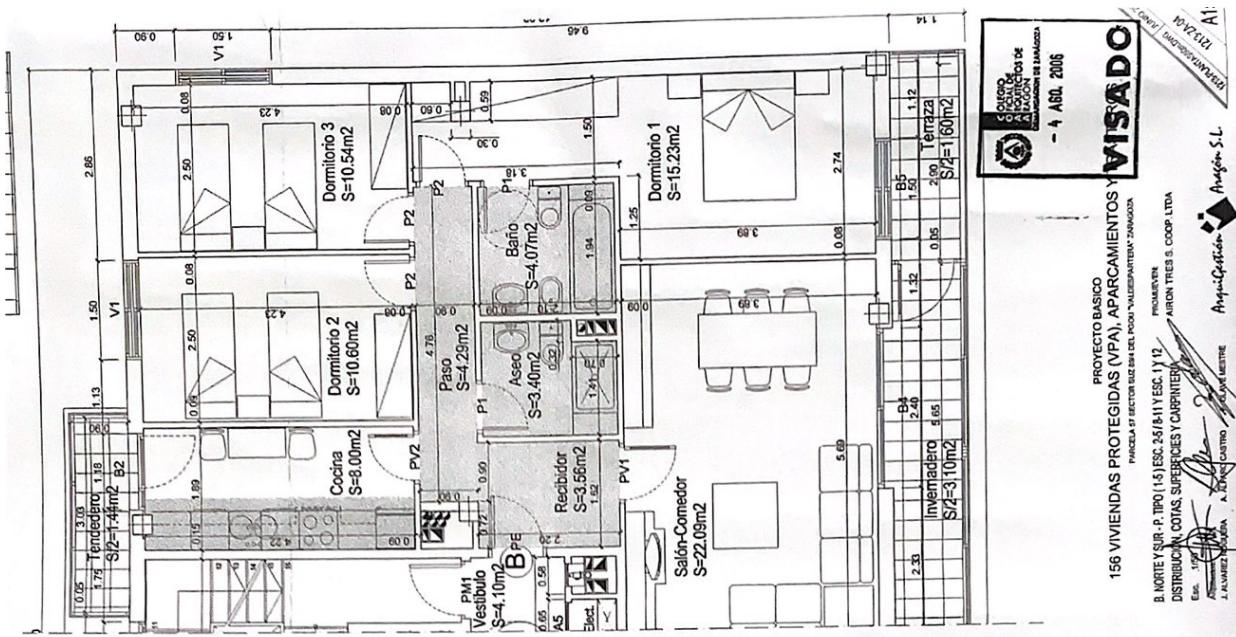
Todos los aparatos serán maniobrados desde un cuadro general y llevarán sus correspondientes relés térmicos de protección, fusibles individuales, contactores, interruptores y lámparas de señalización.

Toda la instalación eléctrica cumplirá los requisitos señalados en la instrucción MI-BT 026 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El cuadro de maniobra de la sala de calderas se conectará a una centralita de detección de gas y de incendios, que cortará el suministro de gas y de energía eléctrica a los distintos aparatos en caso de alarma.

Sala de calderas

Las dos salas de calderas se situarán en la planta sexta de las escaleras 6 y 7 respectivamente, en el lugar indicado en planos, accediéndose mediante doble puerta RF-60 resistente al fuego formando vestíbulo de independencia. Los cerramientos ciegos de separación con otros sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego de 120 minutos.

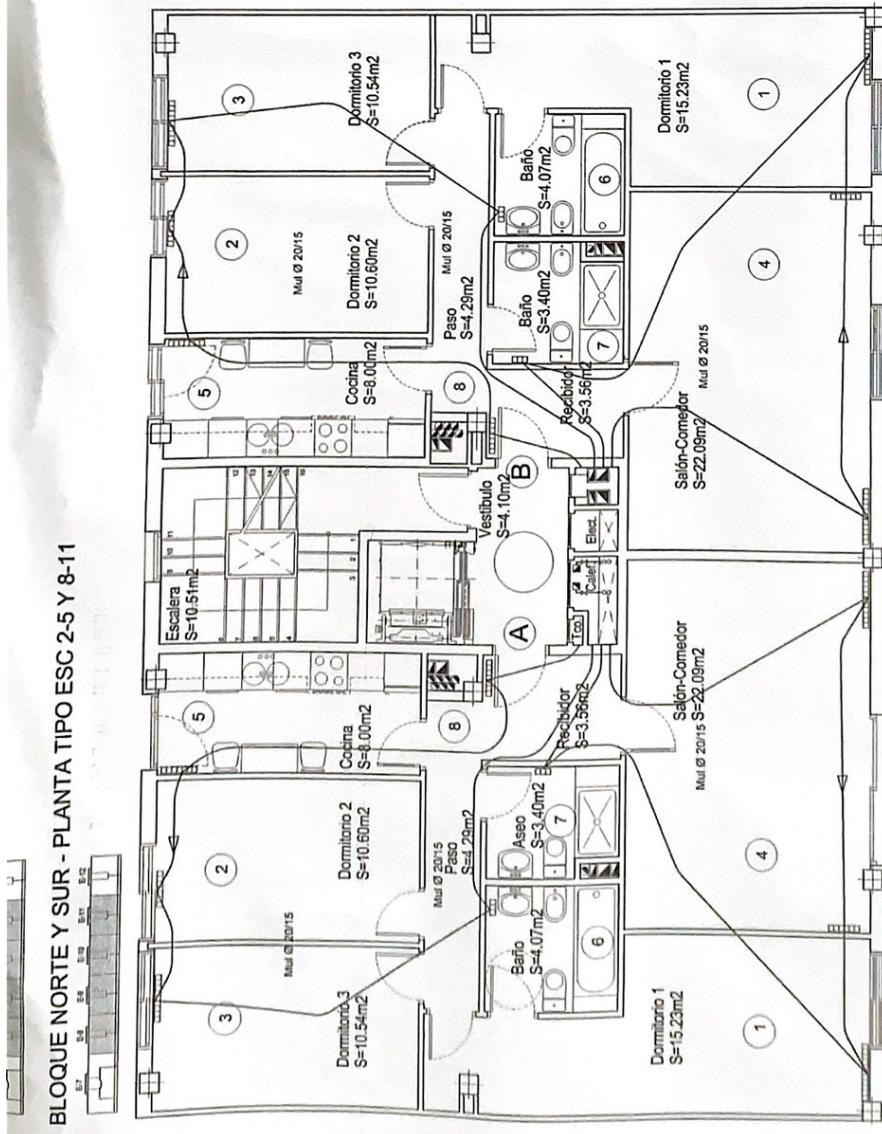


BIOQUE NORTE Y SUR - PLANTA TIPO ESC 2-5 Y 8-11

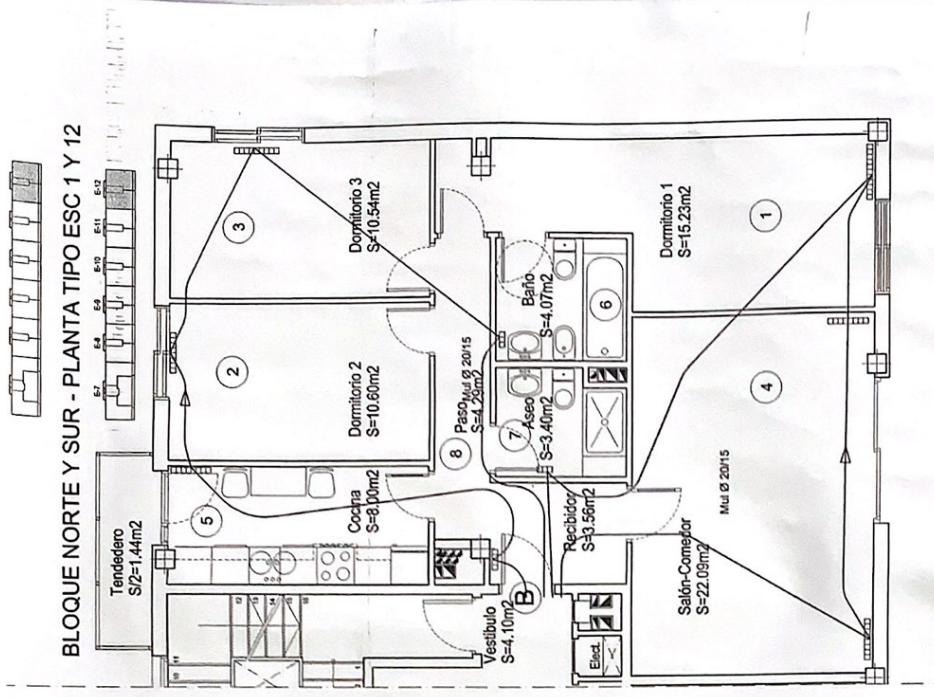
卷之三

<p>CARPINTERIA EXTERIOR</p> <p>CARPINTERIA EXTERIOR SIN PERFORA</p> <p>CARPINTERIA EXTERIOR CON PERFORA MONOBLOC</p> <p>CARPINTERIA INTERIOR</p> <p>ARMARIOS DE INSTALACIONES</p> <p>CARPINTERIA METALICA</p> <p>ARMARIOS DE BODEGA</p> <p>ARMARIOS DE BODEGA</p>	<p>PROYECTO E. EQUINO</p> <p>156 VIVIENDAS PROTEGIDAS (VPA) APARCAMIENTOS Y TRASTEROS</p> <p>PARQUEA 15 VIVIENDAS PROTEGIDAS (VPA) APARCAMIENTOS Y TRASTEROS</p> <p>VIVIENDA DE EXPERTINA</p> <p>156 VIVIENDAS PROTEGIDAS (VPA) APARCAMIENTOS Y TRASTEROS</p> <p>PARQUEA 15 VIVIENDAS PROTEGIDAS (VPA) APARCAMIENTOS Y TRASTEROS</p> <p>VIVIENDA DE EXPERTINA</p>
---	--

BLOQUE NORTE Y SUR - PLANTA TIPO ESC 2-5 Y 8-11



BLOQUE NORTE Y SUR - PLANTA TIPO ESC 1 Y 12



NOTA: LOS RADADORES SON ALTAZAS RICAS MODELO DIBBAL CON BATERÍA;
LOS RADADORES DIBBAL 50 DE 60 KM AL HORNO TOTAL. 103.5 KG AL ELEM
LOS RADADORES DIBBAL 70 DE 70 KM AL HORNO TOTAL. 114.5 KG AL ELEM
SE COLOCARÁN VALVULAS TEMPORALISTAS EN TODAS LAS SABIDURÍAS
SE ORIENTARÁ UN COMPONENTE SUR.
SE COLOCARÁN UN THEROSTATICO EN CADA MÚLTICAPA A LA 0.5 M DEL SUELO
LOS ANILLOS SE TECNISARÁN EN TUBO MULTICAPA A LA 0.5 M DEL SUELO EN PLANOS

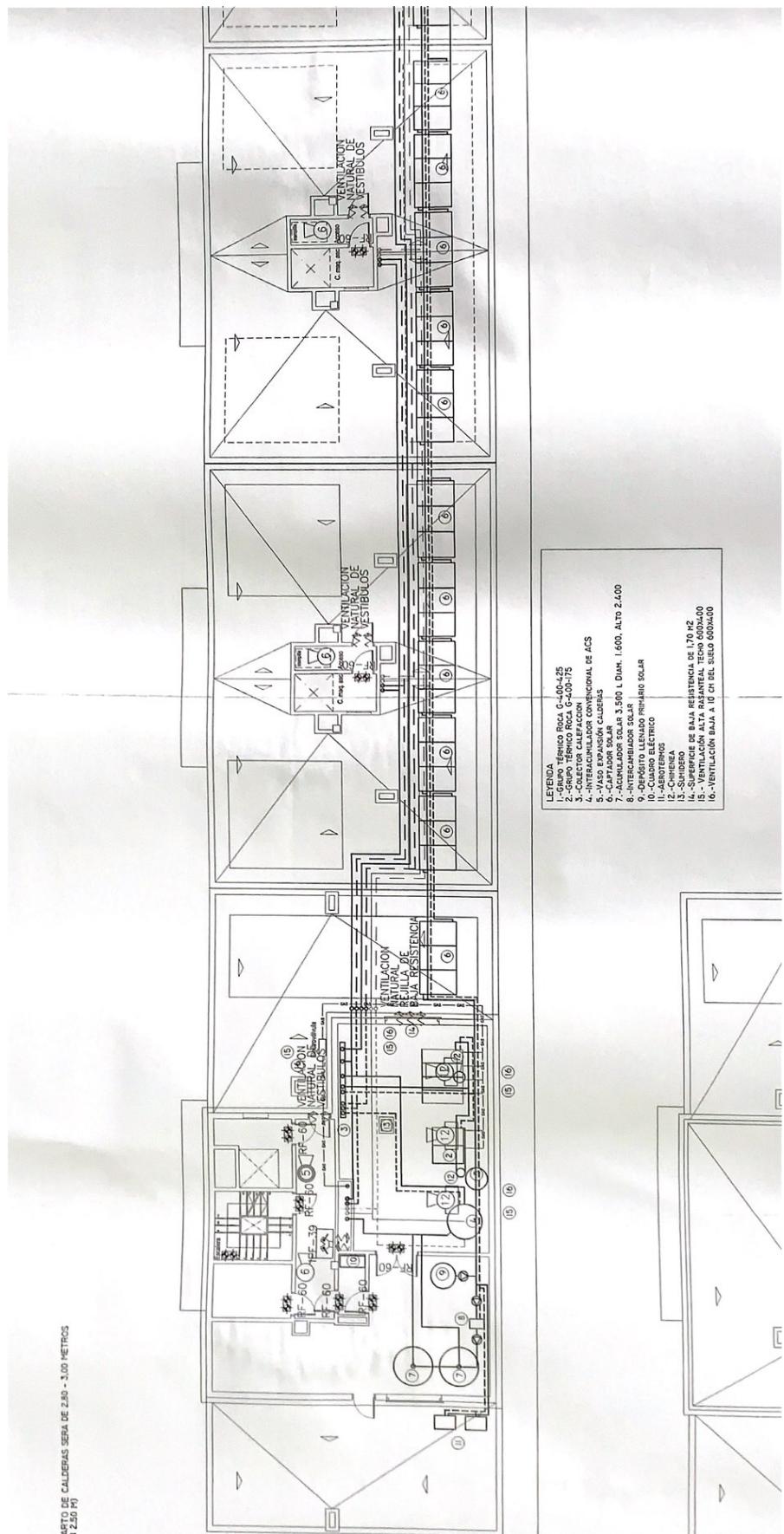


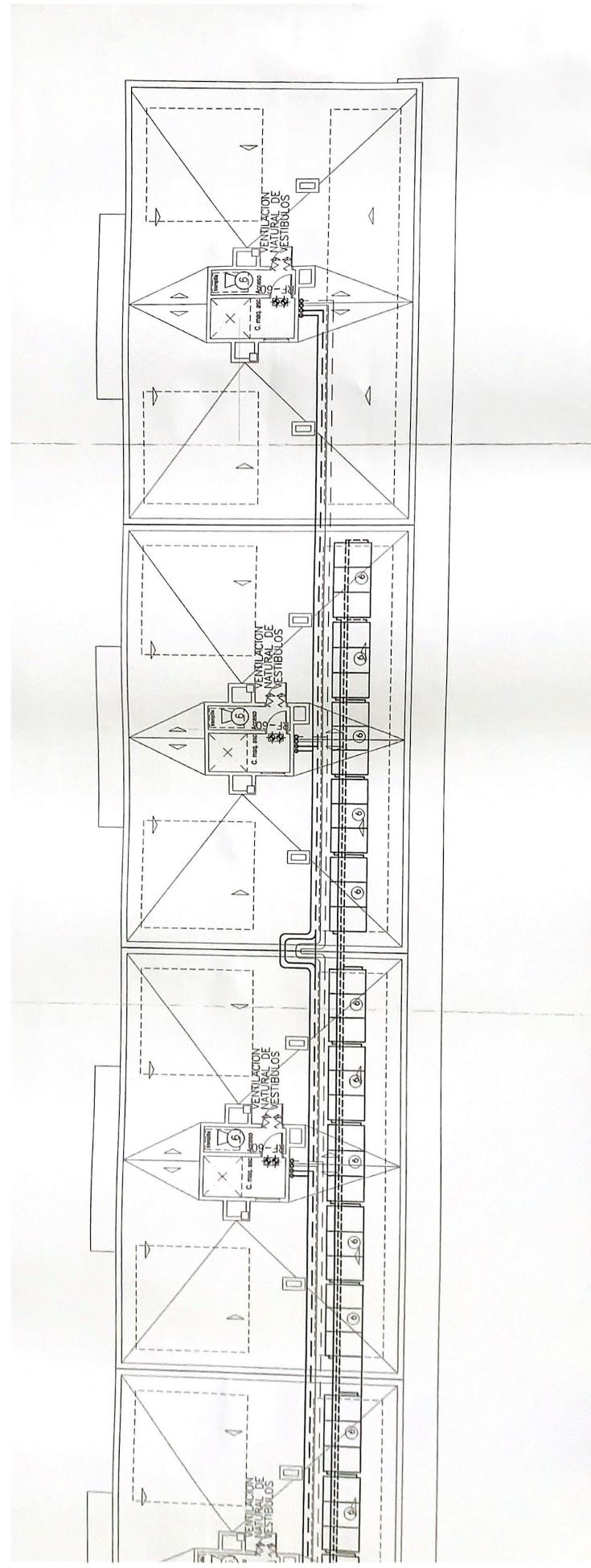
156 VIVIENDAS PROTEGIDAS (VPA) APARCAMIENTOS Y TRASTEROS
PROYECTO DE EJECUCIÓN

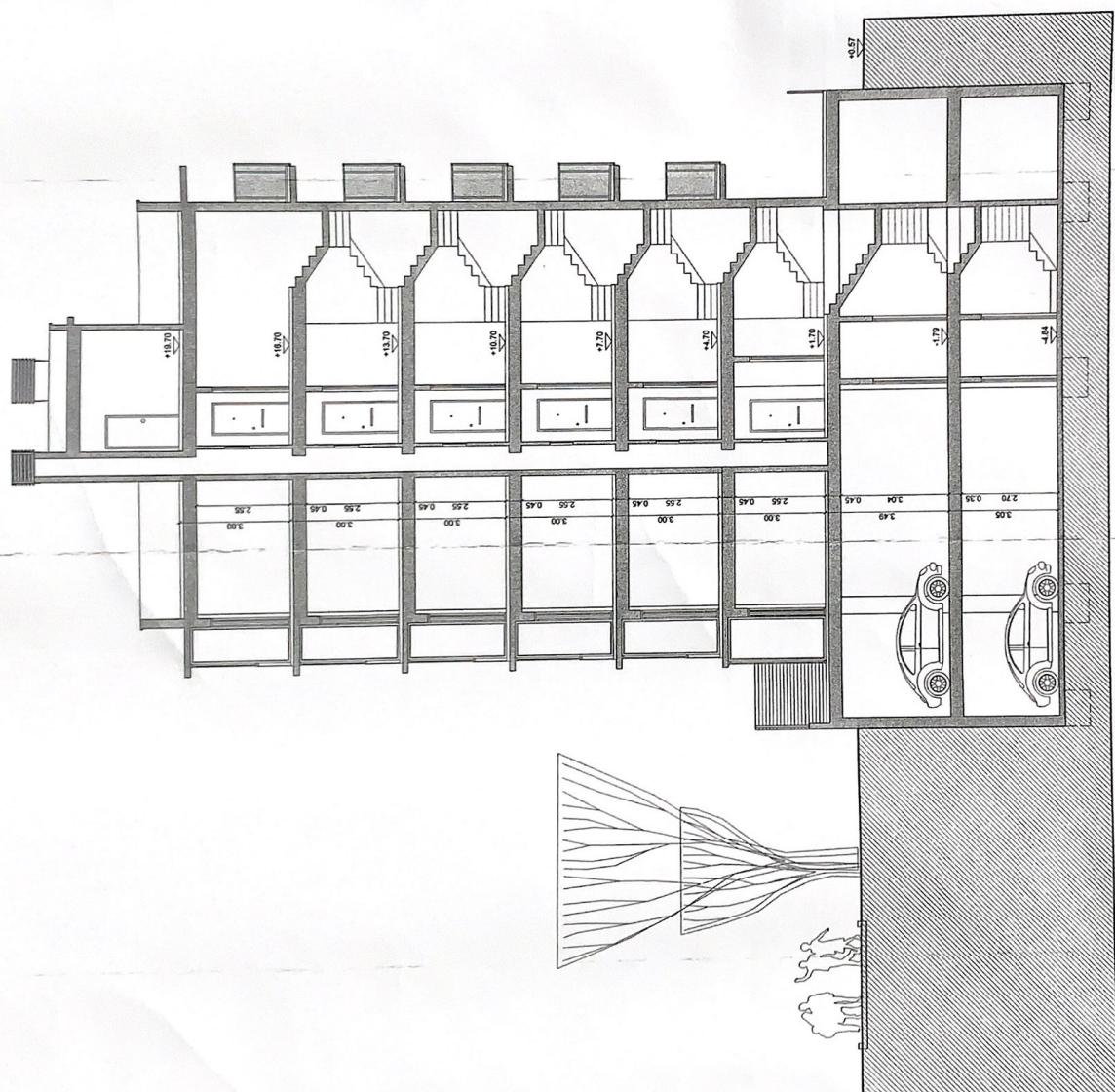
1C05
1232A01
1232A00
1232A00

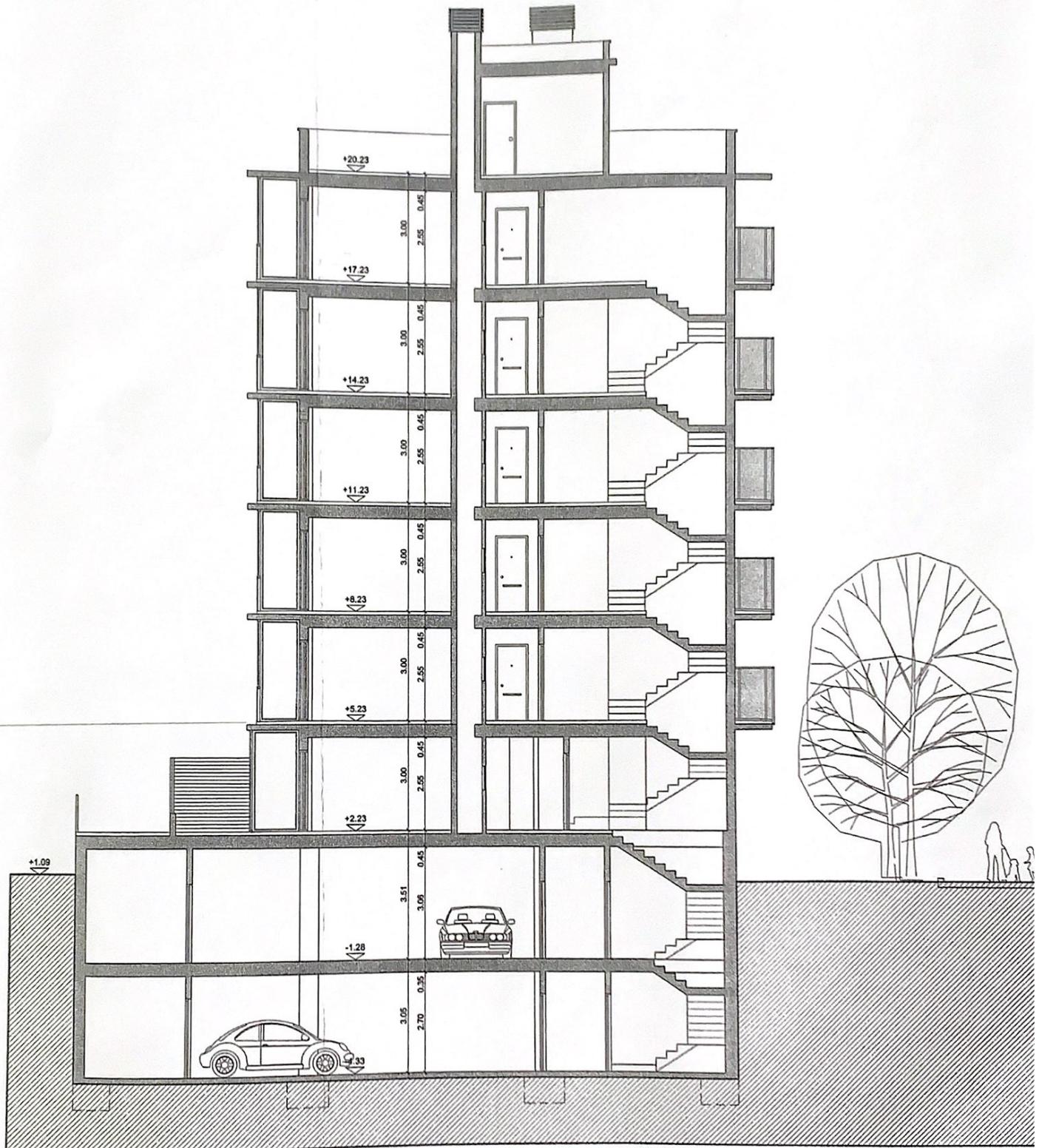
	ESC 1 Y 12	ESC 2 A 5 Y 8 A 11	ESC 2 A 5 Y 8 A 11	ESC 2 A 12
1	5# B 5# D	1.4~8# 1.5# D	5# A 5# D	2.4~8# 2.5# D
2	1.5# D 1.5# C	2.5# D 2.5# C	1.5# A 1.5# B	2.5# A 2.5# B
3	1.5# C 1.5# B	2.5# C 2.5# B	1.5# B 1.5# A	2.5# B 2.5# A
4	1.5# B 1.5# A	2.5# B 2.5# A	1.5# A 1.5# B	2.5# A 2.5# B
5	1.5# A 1.5# D	2.5# A 2.5# D	1.5# D 1.5# C	2.5# D 2.5# C
6	1.5# D 1.5# C	2.5# D 2.5# C	1.5# C 1.5# D	2.5# C 2.5# D
7	1.5# C 1.5# B	2.5# C 2.5# B	1.5# D 1.5# A	2.5# C 2.5# A
8	1.5# B 1.5# A	2.5# B 2.5# A	1.5# A 1.5# D	2.5# B 2.5# D
9	1.5# A 1.5# D	2.5# A 2.5# D	1.5# D 1.5# C	2.5# A 2.5# C

ATENCIÓN:
LA ALTURA MÍNIMA DEL CUARTO DE CALDEAS SERÁ DE 2.40 - 3.00 METROS
LOS ALUMBRADORES MIDEN 250 M

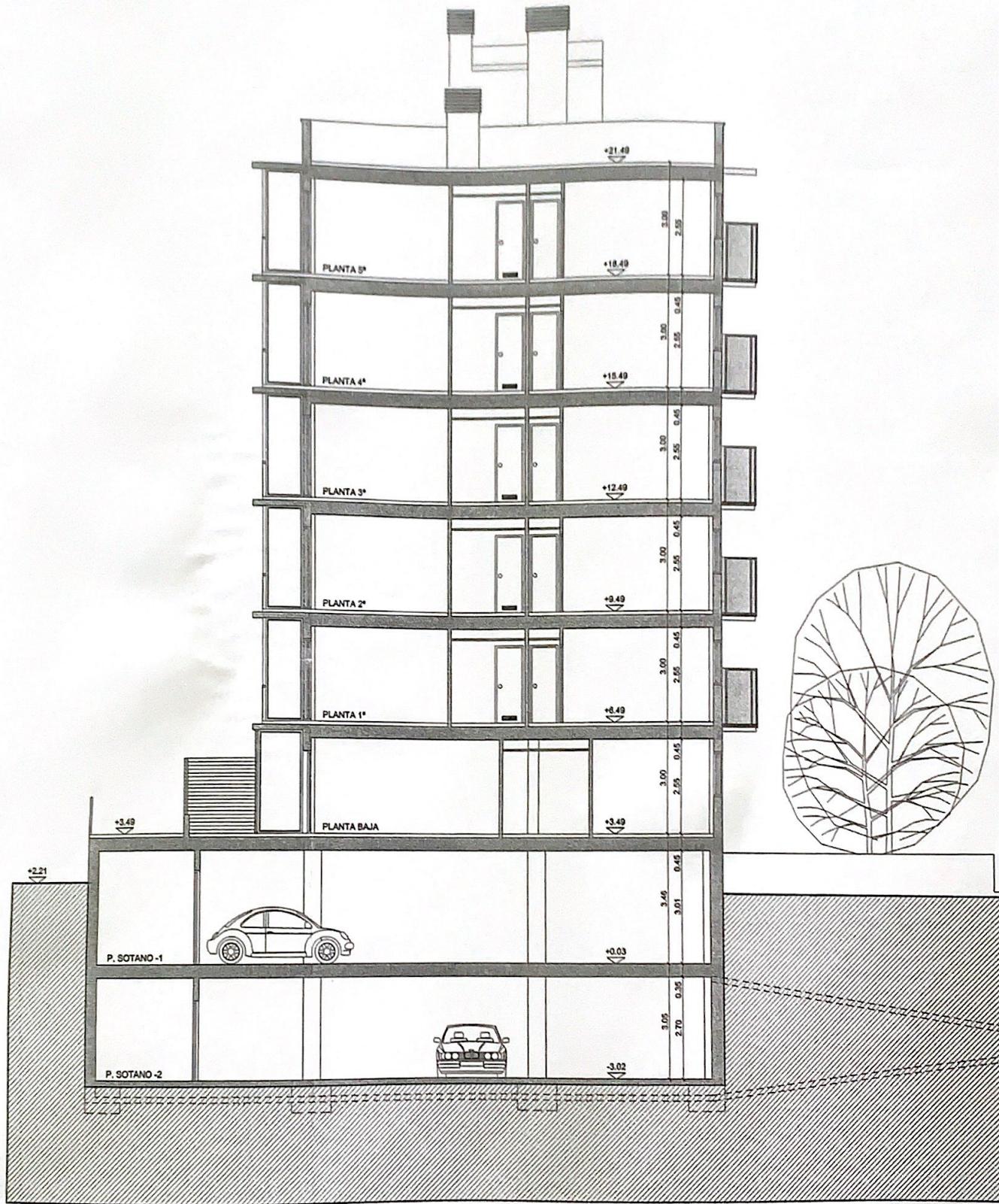




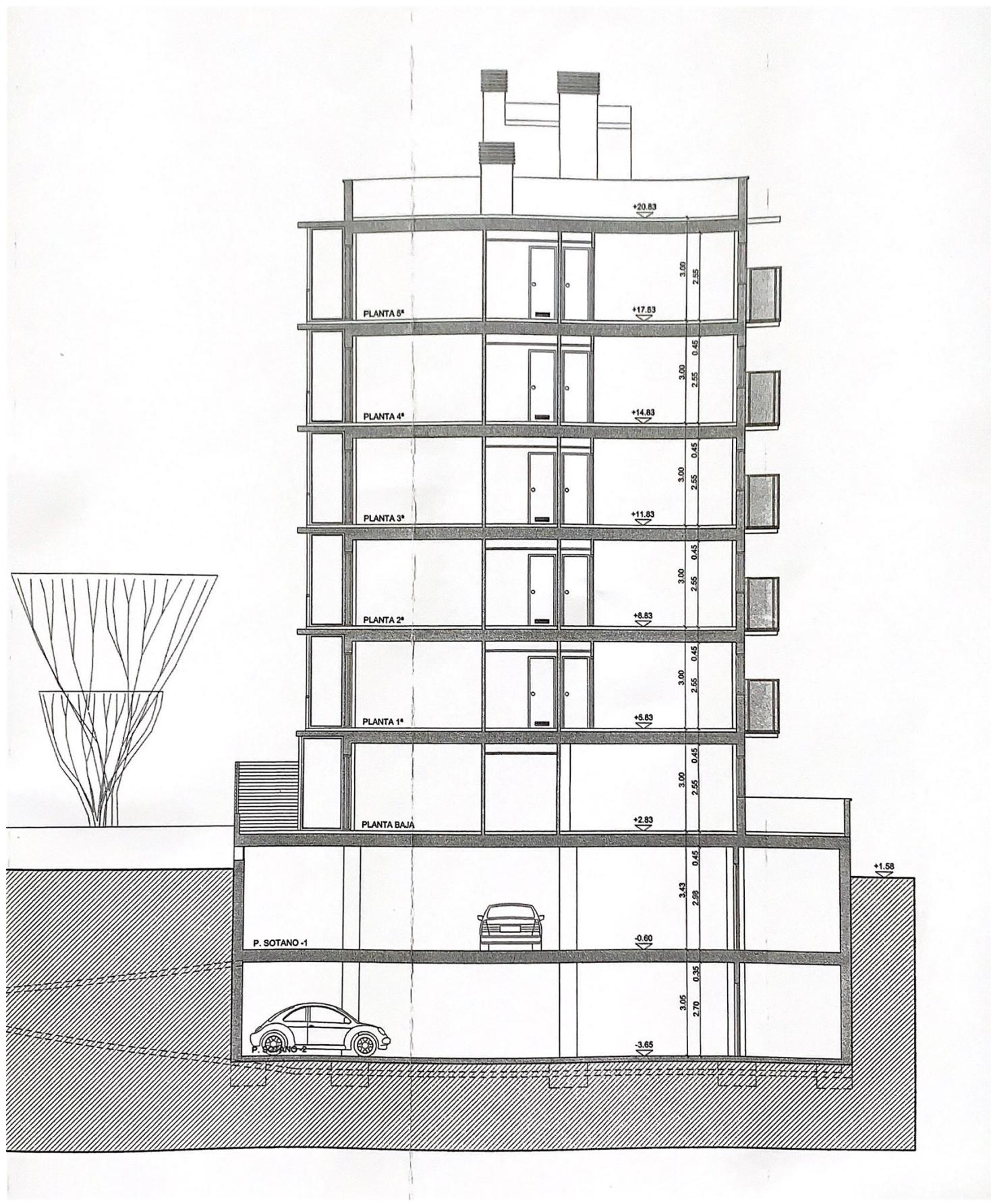


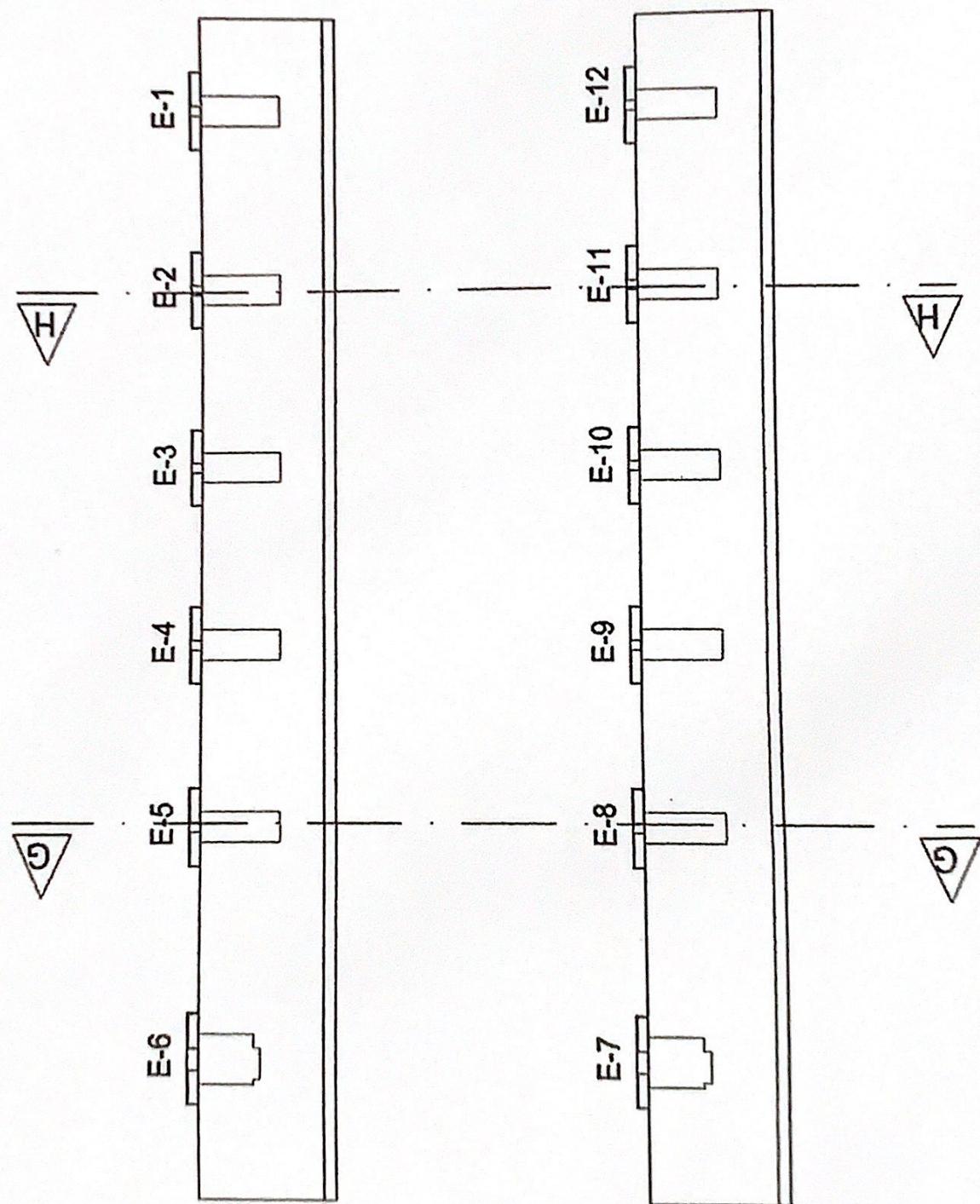


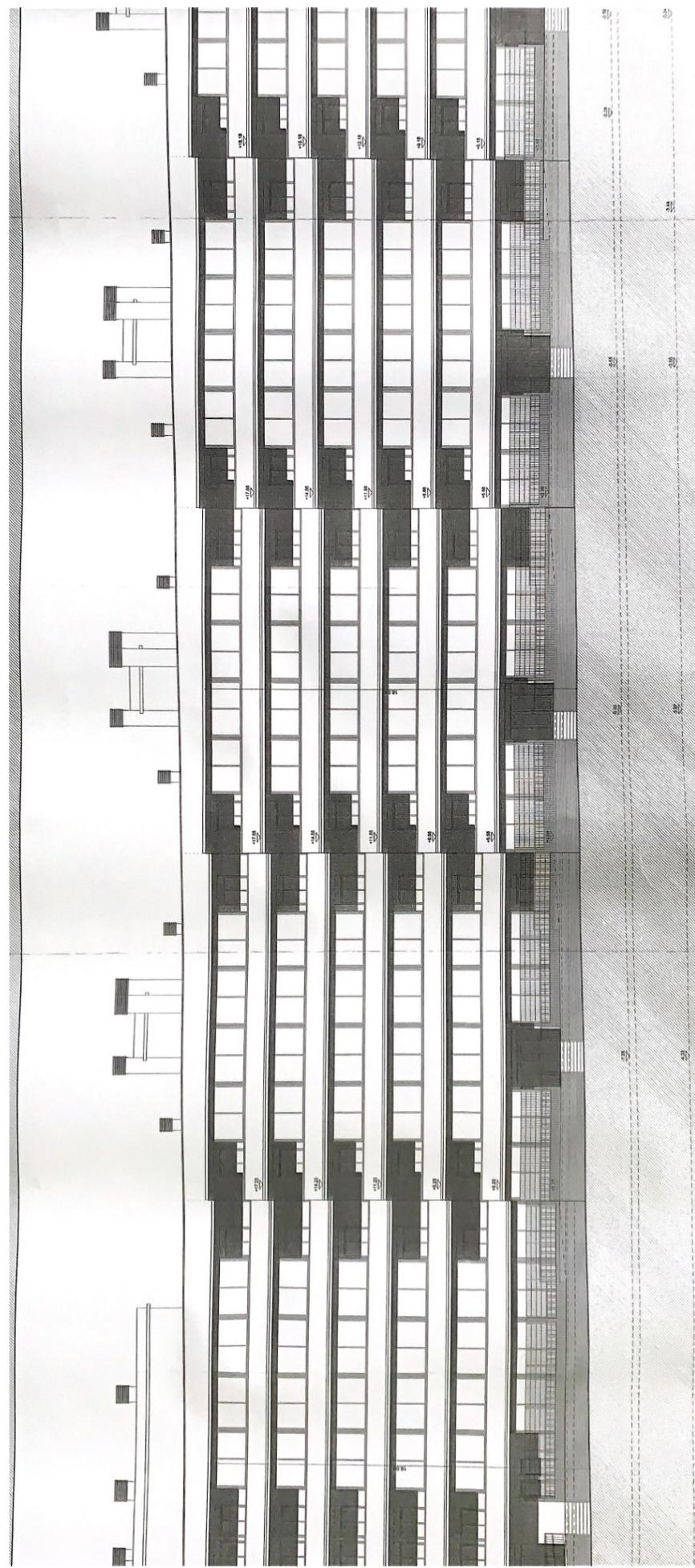
SECCION TRANSVERSAL G-G

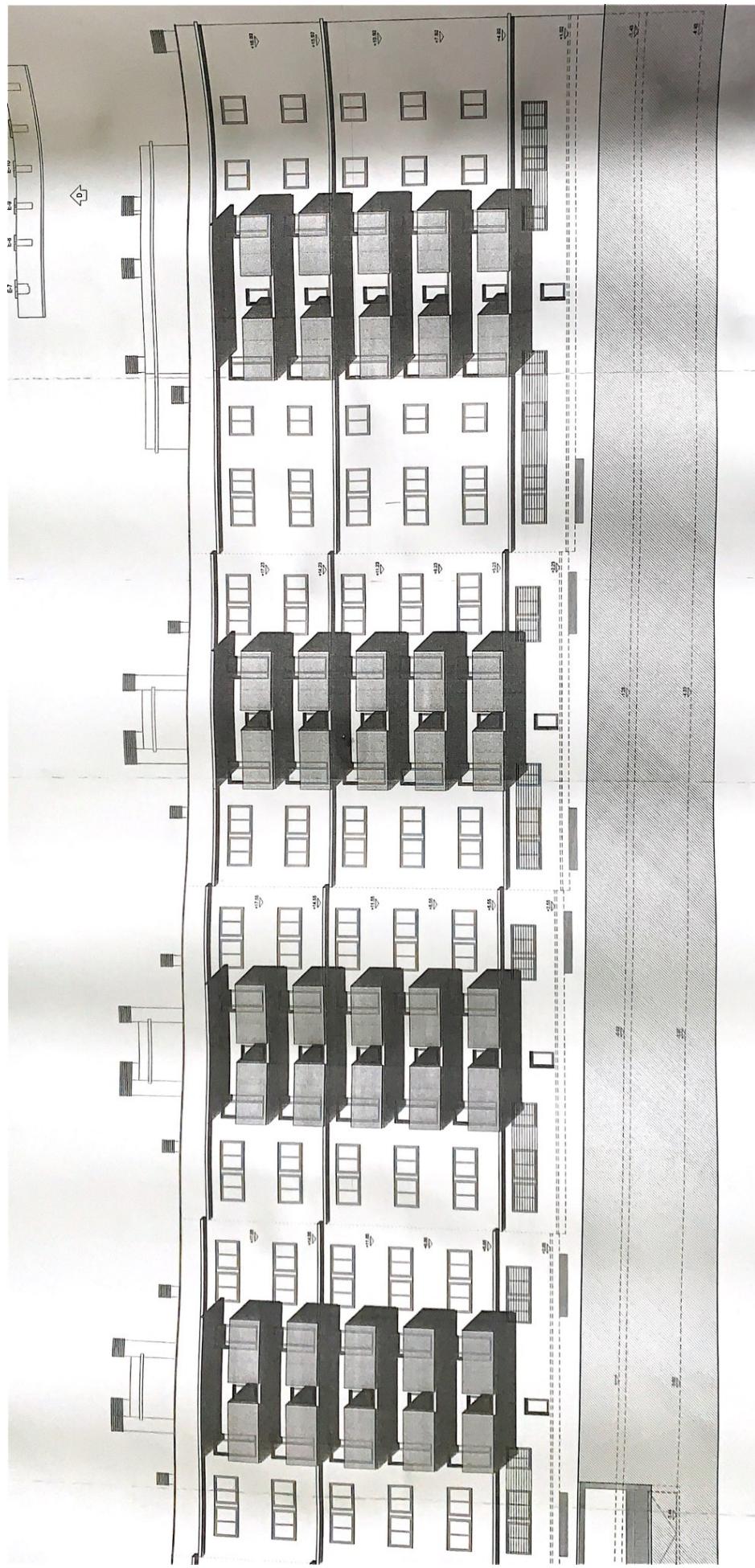


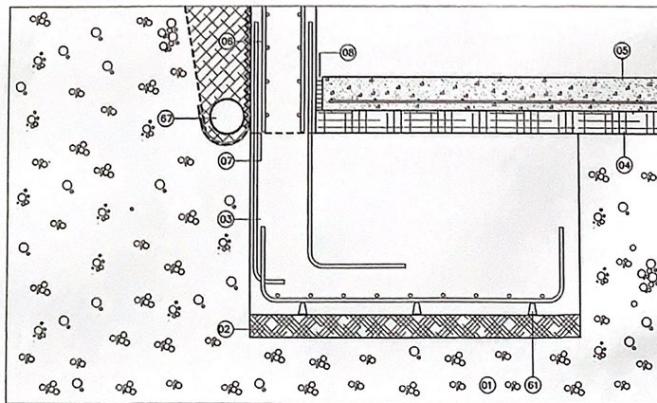
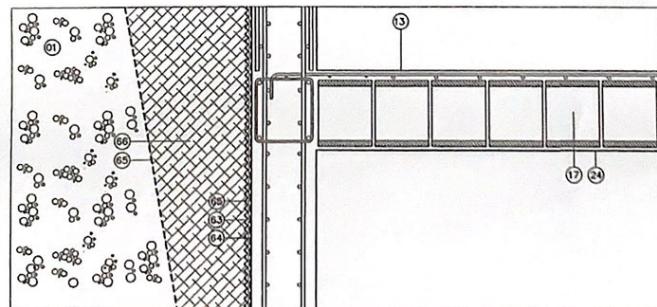
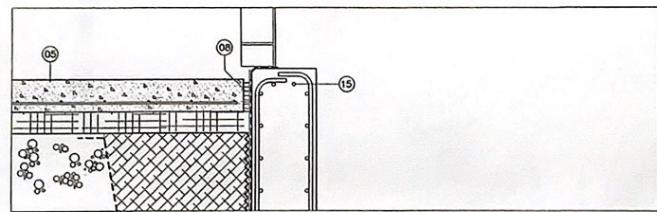
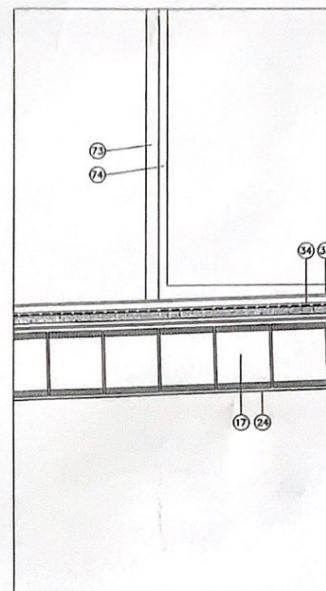
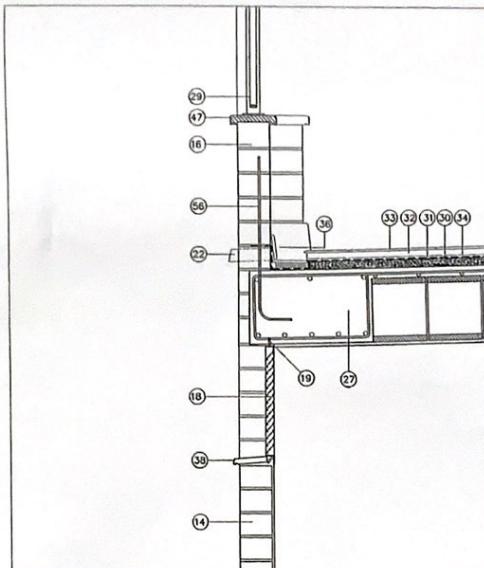
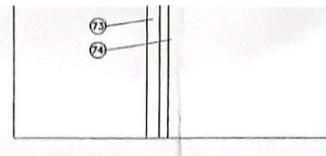
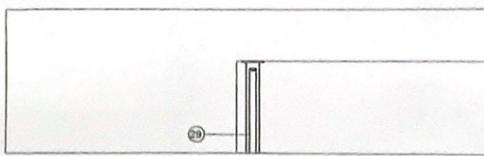
SECCION TRANSVERSAL H-H

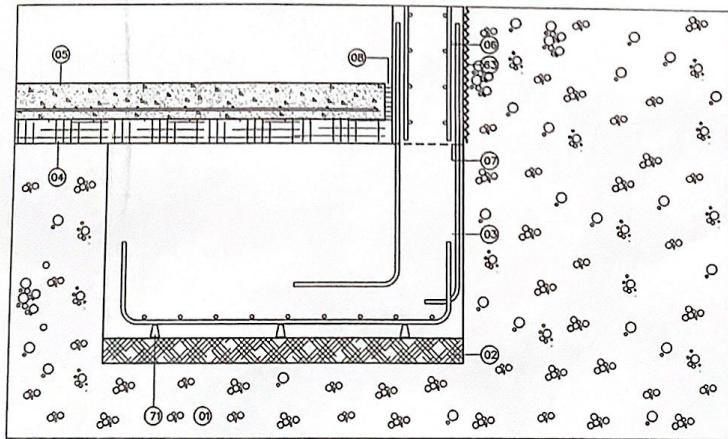
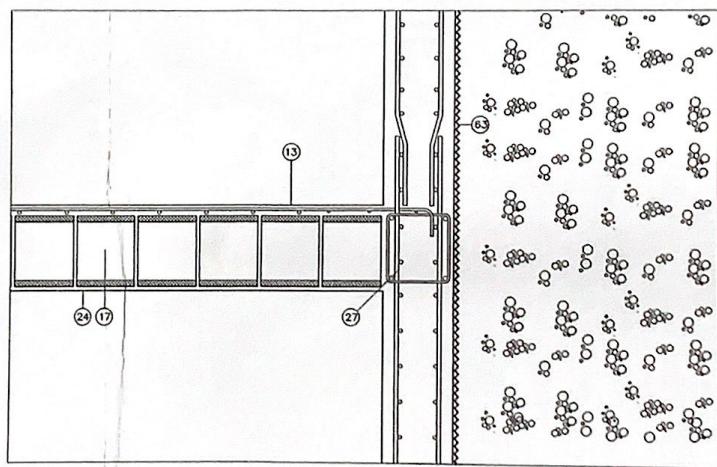
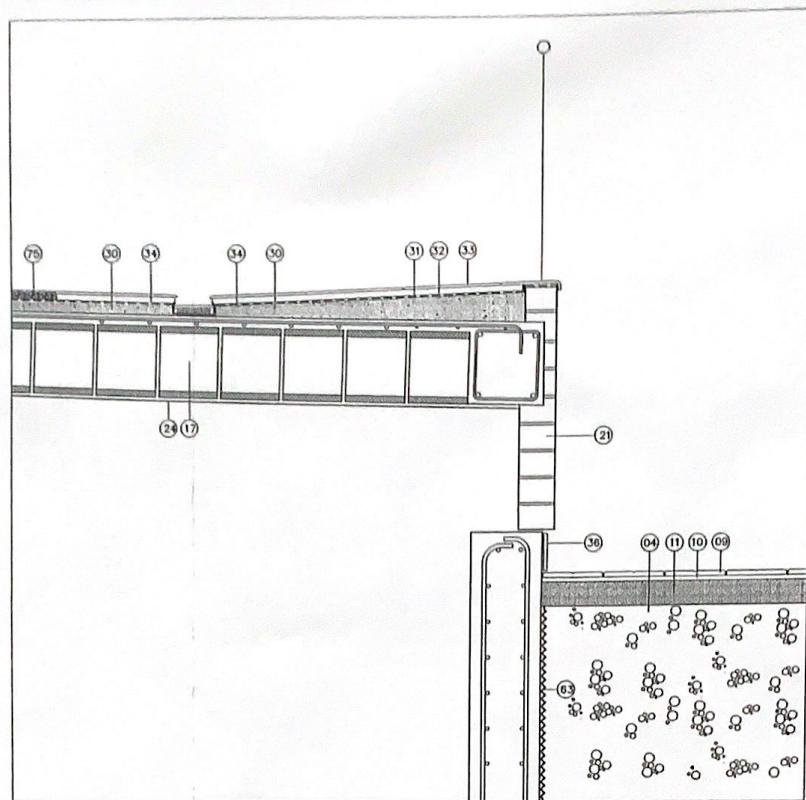


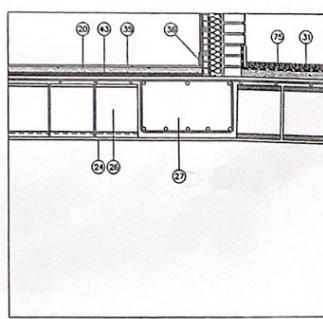
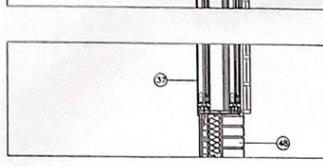
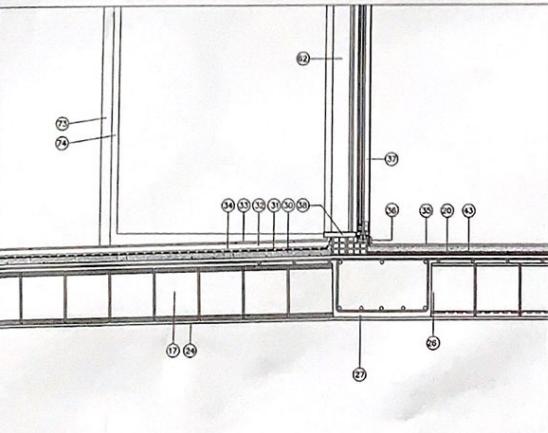
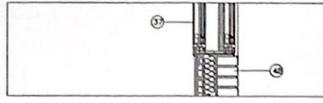
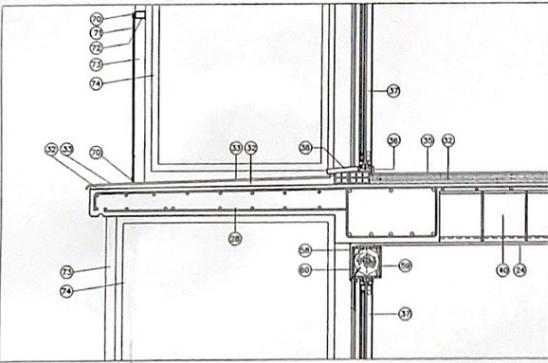
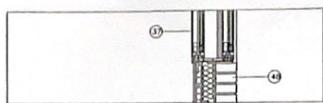
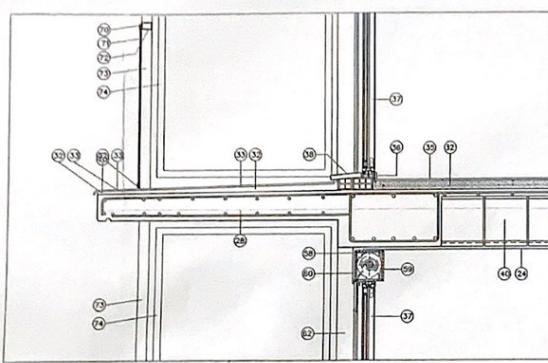
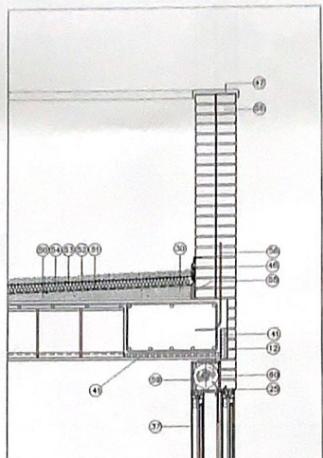
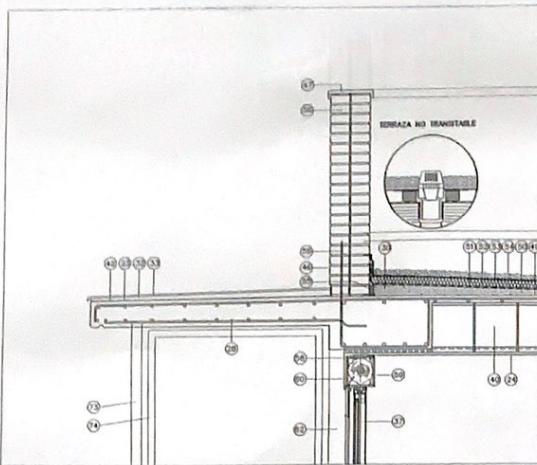












L E Y E N D A :

L E Y E N D A :

- | | |
|---|--|
| <p>1.- Terreno</p> <p>2.- Hormigón pobre de limpieza</p> <p>3.- Zapata corrida, hormigón H-25
armadura B-500-S
y junta de retracción de PVC</p> <p>4.- Encachado de piedra caliza</p> <p>5.- Solera hormigón H-25, 15cm, con mallazo,
fratasado mecánico, acabado cuarzo superficial</p> <p>6.- Muro contención, 30cm, hormigón armado</p> <p>7.- Junta de hormigonado</p> <p>8.- Taco de material compresible</p> <p>9.- Baldosa hidráulica</p> <p>10.- Mortero de agarre</p> <p>11.- Solera hormigón H-15</p> <p>12.- Guitarra de ladrillo caravista</p> <p>13.- Acabado fratasado y pulido</p> <p>14.- Muro de fachada en semisótano:

* Bloque hormigón 40x15x10cm
* Mortero claro</p> <p>15.- 2016 en coronación de muro</p> <p>16.- Murete antepecho terrazas P. baja
con pilas cada 5 m.
* Bloque hormigón visto 40x15x10 cm</p> <p>17.- Forjado techo sótano 25+5
* Unidireccional "in situ"
* Hormigón HA-25-B
* Armadura B-500-S
* Bovedilla de hormigón
* Capa de compresión
* Mallazo Ø5 15x30</p> <p>18.- Rejilla de ventilación natural en fachada</p> <p>19.- Anclaje de rejilla a forjado</p> <p>20.- Mortero de agarre 1:6</p> <p>21.- Murete antepecho terrazas P. baja
* Bloque hormigón visto 40x15x10 cm
* Mortero claro</p> <p>22.- Caños de evacuación</p> <p>23.- Pintura impermeabilizante con
con 2 manos i/. malla</p> <p>24.- Enlucido de yeso</p> <p>25.- Dintel metálico</p> <p>26.- Forjado techo planta sótano 25+5:
* Unidireccional "in situ"
* Hormigón HA-25-B
* Armadura B-500-S
* aislamiento poliestireno expandido 2cm
* Capa de compresión
* Mallazo Ø5 15x30</p> <p>27.- Jácena estructura hormigón armado</p> <p>28.- Losa de hormigón armado con pendiente y
hormigón visto inferior</p> <p>29.- Malla prefabricada color blanco</p> <p>30.- Hormigón formación pendientes</p> <p>31.- Doble lámina de impermeabilización</p> <p>32.- Mortero de agarre 1:6</p> <p>33.- Pavimento de grés para exteriores</p> | <p>34.- Mortero de protección de la lámina</p> <p>35.- Grés 33x33</p> <p>36.- Rodopié</p> <p>37.- Carpintería monobloc aluminio lacado blanco,
persianas aluminio con poliuretano inyectado</p> <p>38.- Vierteaguas hormigón polimérico con goterón</p> <p>39.- Gero enfoscado en ambas caras</p> <p>40.- Forjado techo planta tipo 25+5:
* Unidireccional "in situ"
* hormigón HA-25-B
* Armadura B-500-S
* Bovedilla arilita
* Capa de compresión
* Mallazo Ø5 15x30</p> <p>41.- Placas poliestireno expandido bajo jácena
y en frentecilla de forjados</p> <p>42.- Pendiente del 1.5%</p> <p>43.- Aislamiento 2 cm. de poliestireno expandido</p> <p>44.- Ladrillo doble hueco 7cm, enlucido y enfoscado</p> <p>45.- Aislamiento 4cm poliestireno extruido</p> <p>46.- Peto ladrillo caravista a soga</p> <p>47.- Albardilla hormigón prefabricado</p> <p>48.- Muro fachada 24cm:
* Caravista
* Ensabado
* Aislamiento panel de fibra 6cm 30Kg/m³
* Ladrillo hueco sencillo
* Enlucido de yeso
* Pintado</p> <p>49.- Barrera de vapor</p> <p>50.- Mortero formación de pendientes aligerado</p> <p>51.- Impermeabilización 2 láminas contrapeadas de
Morteplás polimérica FP 4Kg/m³</p> <p>52.- Aislamiento plancha rígida espuma de
poliestireno extruido de 4cm y 32Kg/m³</p> <p>53.- Geotextil 100gr/m²</p> <p>54.- 5cm de grava diámetro 2cm</p> <p>55.- Material compresible</p> <p>56.- Barra Ø10 cada metro</p> <p>57.- Detalle de desagüe</p> <p>58.- Chapa aluminio</p> <p>59.- Registro de tambor de persiana en P.V.C.</p> <p>60.- Tambor de persiana aislado</p> <p>61.- Calzos de parrilla inferior</p> <p>62.- Acabado en monocapa de color</p> <p>63.- Láminas nodular drenante de polietileno</p> <p>64.- Imprimación asfáltica, protegida con geotextil</p> <p>65.- Geotextil</p> <p>66.- Relleno granular</p> <p>67.- Tubo drenante</p> <p>68.- Tablero de machihembrado</p> <p>69.- Capa compresión 5 cm con mallazo</p> <p>70.- U 30.20 para fijación de vidrio de antepecho</p> <p>71.- Vidrio 4+4mm. con Butiral translucido</p> <p>72.- Pasamanos de perfil de acero 60.40</p> <p>73.- Montante de perfil de acero 60.40</p> <p>74.- Carpintería de aluminio</p> <p>75.- Grava</p> |
|---|--|

Ficha justificativa del cálculo del Kg del edificio

El presente cuadro expresa los valores de K especificados para los distintos elementos constructivos del edificio cumplen los requisitos exigidos en los artículos 4º y 5º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79 "Condiciones Térmicas en los Edificios".

Elemento constructivo		Superf. S m ²	Coefficiente K kcal/h m ² °C (W/m ² °C)	S. K kcal/h °C (W/°C)	Coef. correct. n	n. s. s. K kcal/h °C (W/°C)
Apartado E	Tipo	SE	KE	SEKE	1	ΣSEKE
Cerramientos en contacto con el ambiente exterior	Huecos exteriores verticales, puertas, ventanas	E1.X.006.1 E1.X.003.1 E1.X.006.3	470,88 593,58 450,12	2,06 2,06 1,46	970,01 1.222,77 657,18	2.849,96
	Cerramientos verticales o inclinados más de 60º con la horizontal	E2.X.010.2 E2.X.003.1	2.508,90 471,48	0,44 0,53	1.103,92 249,88	1.353,80
	Forjados sobre espacios exteriores					
Apartado N		Tipo	SN	KN	SNKN	0,5ΣSNKN
Cerramientos de separación con otros edificios o con locales no calefactados	Cerramientos verticales de separación con locales no calefactados, o medianerías					
	Forjados sobre espacios cerrados no calefactados de altura > 1 m	N3.X.017.1	1.340,00	0,39	522,60	0,5 261,30
	Huecos, puertas, ventanas					
Apartado Q		Tipo	Sq	Kq	SqKq	0,8ΣSqKq
Cerramientos de techo o cubierta	Huecos, lucernarios, claraboyas					
	Azoteas (3)	Q2.X.016.1	1.340,00	0,33	442,20	0,8 353,76
	Cubiertas inclinadas menos de 60º con la horizontal					
Apartado S		Tipo	Ss	Ks	SsKs	0,5ΣSsKs
Cerramientos de separación con el terreno (2)	Soleras					
	Forjados sobre cámara de aire de altura ≤ 1 m					0,5
	Muros enterrados o semienterrados					
Σ Total				(4) Σ Total		
Superficie total S				4.818,82		

$$\text{Factor de forma } f \text{ en } m^{-1} = \frac{\text{Superficie total } S}{\text{Volumen total } V} = \frac{7.174,96}{24.120,00} = 0,30$$

Exigencia de la Norma (Art. 4º)

Tipo de energía	Factor de forma	Zona climática C	Firma del Arquitecto	
			I	II
I	0,30	→ Kg ≤ 1,27		

Cumplimiento de la exigencia de la Norma

Kg del edificio =	4.818,82	(4)	=	0,67	
	7.174,96	(1)	EL KG DEL EDIFICIO ES UN	54% INFERIOR AL DE LA NORMA	- 4 AGO. 2000

(1) Estos coeficientes deben cumplir los requisitos en el artículo 5º de la Norma. Para los edificios situados en las islas Canarias sera suficiente cumplirlo en la columna.

(2) Como se indica en 3.2, pueden emplearse coeficientes lineales de transmisión de calor K_s en vez de K_s siempre que se cumpla la condición de que: $K_s \cdot L_s = K_s \cdot S_s$, en $\text{kcal/h} \cdot ^\circ\text{C} (\text{W}/\text{°C})$.

(3) Se pueden incluir en este apartado las azoteas ajardinadas y forjados enterrados.



VISADO

RELACION DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y CALCULO DE SU COEFICIENTE DE TRANSMISION

$$1 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} = 1.163 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

E1.X.006.1

Ventana con acristalamiento doble, con vidrio de baja emisividad, con cámara intermedia de 6 mm y carpintería metálica con rotura de puente térmico.

$$Ke = 2,4 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} = 2,06 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} (\text{s/. P. Parcial})$$

E1.X.003.1

Doble ventana con acristalamiento doble y sencillo y carpintería metálica.

$$Ke = 2,4 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} = 2,06 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} (\text{s/. P. Parcial})$$

E1.X.006.3

(Ventana en invernadero)

Ventana con acristalamiento doble dentro de invernadero, cámara de aire vertical considerada no ventilada > 150 mm., invernadero con acristalamiento sencillo, todo con carpintería metálica.

$$R = 1/3,4 + 0,19 + 1/5 = 0,68 \text{ h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Kcal}$$

$$Ke = 1,46 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

E2.X.010.2

Cerramiento de fachada compuesto por muro de 1/2 pie de ladrillo caravista, enfoscado de mortero de cemento de 1.5 cm, aislamiento de poliestireno expandido tipo IV de 5 cm, tabique de ladrillo perforado de 7 cm y enlucido interior de yeso de 1,5 cm. Espesor total 0.25 mts

$$1/K = 1/hi + 1/he + L/\lambda = 0,13 + 0,07 + 0,18 + 0,015/1,20 + 0,05/0,029 + 0,10 + 0,015/0,26 = \\ = 2,27 \text{ h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Kcal}$$

$$K = 0,44 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} < 1.38 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} (\text{s/. Art. 5º, NBE-CT-79}) \\ < 0,69 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} (\text{s/. P. Parcial Valdesp.})$$

E2.X.003.1

(Cerramiento en invernadero)

Fachada compuesta por revestimiento monocapa, bloque de termoarcilla de 19cm. y enlucido de yeso de 1,5 cm.

Invernadero, considerado como cámara de aire no ventilada >150 mm. ($1/K=0,19 \text{ h m}^2 \text{ }^\circ\text{C/Kcal}$)

Cerramiento:

$$1/K = 1/K_i + 1/K_e + L/\lambda = 0,13 + 0,07 + 0,015/1,20 + 1/0,83 + 0,015/0,26 = 1,47 \text{ h m}^2 \text{ }^\circ\text{C/Kcal}$$

Efecto invernadero:

$$1/K = 1/5 + 0,19 + 1,47 = 1,86 \text{ h m}^2 \text{ }^\circ\text{C/Kcal}$$

$$K = 0,53 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$$

N3.X.017.1

(Forjado entre vivienda y locales no calefactados y garaje)

Forjado de viguetas de hormigón "in situ", bovedilla de hormigón ligero de arcilla expandida (arlita) con rotura de puente térmico de 30 cm. de espesor con enlucido inferior de mortero de yeso con colocación de 2 cm. de aislamiento proyectado de poliuretano sobre forjado, mortero de base de 6 cm y solado de gres de 2 cm.

$$1/K = 1/h_i + 1/h_e + L/\lambda = 0,40 + 1,04 + 0,01/0,20 + 0,02/0,029 + 0,06/1,20 + 0,02/0,90 = 2,55 \text{ h m}^2 \text{ }^\circ\text{C/Kcal}$$

$$K = 0,39 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C} < 1,20 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (s/. NBE-CT-79)}$$
$$< 0,54 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (s/. P. Parcial Valdesp.)}$$

Q2.X.016.1

Azotea no transitable compuesta por bovedilla de hormigón ligero de arcilla expandida (arlita) con rotura de puente térmico de 30 cm. y 70 cm de distancia de entrevigado con aplicación inferior de 1 cm. de enlucido de yeso, mortero de formación de pendientes de espesor variable de 2 cm, lámina bituminosa de 5 mm, panel rígido de gran densidad de 4 cm. colocando gravilla para su protección.

$$1/K = 1/h_i + 1/h_e + L/\lambda = 0,11 + 0,06 + 1,04 + 0,04/0,028 + 0,01/0,26 + 0,02/0,08 + 0,005/0,16 = 2,96 \text{ h m}^2 \text{ }^\circ\text{C/Kcal}$$

$$K = 0,33 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C} < 1,03 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (s/. NBE-CT-79)}$$
$$< 0,41 \text{ Kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (s/. P. Parcial Valdesp.)}$$

DEBERAN REGIR EN LA CONSTRUCCION DE LA OBRA A QUIT SE REFIERE EL PRESENTE PROYECTO.

ARTICULO 1º

La construcción en general se adaptará a la Norma Mv 101/1962 que se acompaña en pliego aparte y en su caso a la Mv 102/1964 en lo que se refiera a las partes metálicas de la estructura.

ARTICULO 2º

NATURALEZA DE LAS MATERIALES.

Los materiales empleados en la construcción de esta obra, serán de buena calidad reconocida, dentro de su clase, debiendo ser manipulados conforme a las reglas de la buena construcción y por personas competentes.

El agua será limpia, y no contendrá materias orgánicas o sales que perjudiquen la construcción.

La arena será limpia de limo, suelta, áspera al tacto y crujiente, estando exenta de materiales terrosos.

La cal será grasa, procediendo directamente del horno y no contendrá huesos, caliches, o sustancias extrañas, debiendo apagarse antes de los cinco días de recibirse.

El cemento Portland o artificial P= 250, será de marca acreditada y fabricación reciente, se almacenara en lugar seco para que no pierda sus buenas condiciones de fraguado, pasado por un cedazo de 325 mallas, dejará menos del 2 % de residuos.

El yeso será fino, bien cocido, exento de tierra y provendrá directamente del horno, su fraguado será rápido, sin presentar grietas ó eflorescencias.

La piedra empleada para el hormigón, será dura, silícea y compacta, oscilando el tamaño de la misma entre 2 y 8 cm. de diámetro mayor.

Los ladrillos y las tejas SERAN DUROS y fabricados con buenas arcillas.- Su cocción perfecta, dara al golpearlos, sonido campanil; y su fractura, será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños.

Los baldosines hidráulicos estarán fabricados con buenas materias y no presentaran alabeos ni otros defectos.

Los azulejos, serán de fábricas acreditadas y no presentaran grietas, alabeos ni cualesquiera otros defectos que disminuyan su buen aspecto ó resistencia.

La madera a emplear en esta obra, será seca, no teniendo nudos saltadizos, estando perfectamente sana y sin defectos que disminuyan su resistencia y buen aspecto.

Forjados de piso.- De tipo prefabricado ó realizado en obra, será alguno de los aprobados por la Dirección General de Técnica de la Construcción del Ministerio de la Vivienda.

El hierro dulce, fundido, aceros especiales, herrajes y clavazón, plomo y zinc, así como los vidrios, colores en la pintura, aceites, barnices y cualquier otro material no especificado en este pliego de condiciones facultativas y de empleo en la obra, será de primera calidad y sin defecto alguno, responsabilizándose de ellos las casas proveedoras.

El Arquitecto Director, podrá pedir en todo momento, muestras y ensayos oficiales de los materiales que entran en la obra, sin que el propietario, constructor ó albañil, pueda por este concep-

to, reclamar.

El Arquitecto Director, podrá ordenar la demolición de aquella parte de la obra que esté en malas condiciones, tanto por la mala calidad de los materiales como por la mala ejecución de la misma.

El Constructor, Contratista ó Albañil, no podrá reclamar por este concepto.

Se advierte claramente, que el Propietario no podrá adquirir materiales sin el Visto Bueno del Aparejador ó el Director de la obra, que como peritos en la materia les cabe la responsabilidad de los mismos.

Si en algun caso a estos materiales pedidos directamente por el propietario, no los desechará el Constructor antes de comenzar la obra, se entenderá que los acepta y da por buenos y por tanto, sera el único responsable ante el Arquitecto de la bondad de aquellos y de la buena ejecución de las obras y no tendrá derecho a aumento alguno si el Arquitecto no acepta dichos materiales ó si ordenara el derribo y reejecución de aquella parte de la obra en malas condiciones; aunque ni la selección, ni la revisión de los materiales, supone en modo alguno recepción de materiales y de consiguiente con ello, no cesara la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de las obligaciones conocidas y contraídas.

ARTICULO 3º.- Naturaleza y dosificación de los morteros.

El mortero de cemento Portland para fábricas de hormigón y ladrillo, mientras no se especifique lo contrario, estará constituido por 4 partes de arena y 1 de cemento, haciendo la mezcla en seco, sobre piso de tablas, ó en hormigonera mecánica.

No se usarán aquellos morteros en que se hubiera iniciado el fraguado antes del uso.

En cuanto a los hormigones, las proporciones y mezclas, serán las siguientes:

Hormigón en masa para zanjas y pozos de cimientos, sin armar. Por metro cúbico de mezcla: cemento 150 kgs, arena 0,400 m³. y grava 0,800 m³. Este hormigón se empleará con la mínima dosis de agua y fuertemente apisonado por capas horizontales de 0,10 m de espesor.

El hormigón en pisos derechos armados, llevará la siguiente mezcla: cemento 350 kgs, arena 0,500 m³. y grava 0,700 m³. Este hormigón se empleará en estado plástico.

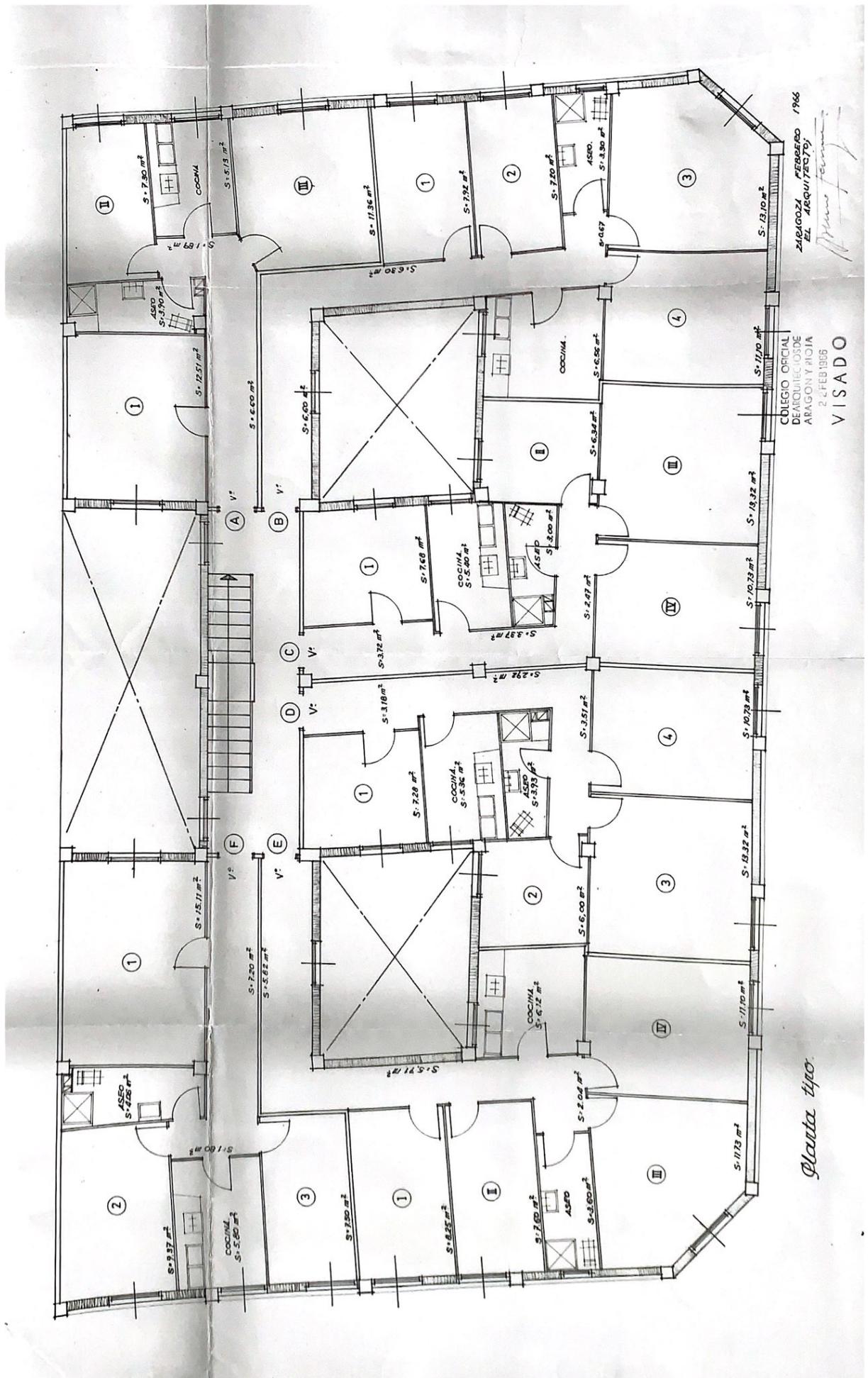
Para el hormigón armado en jácenas se empleará una dosis de cemento de 350 kgs y grava y arena en la proporción de 2 a 1.

Las jácenas principales se horigonarán de una sola vez.- En el amasado para este tipo de hormigón, se usará la mínima cantidad de agua precisa para el buen relleno de los cofres sin que queden huecos visibles al desencofrar.

En el mortero de yeso se empleará yeso y agua a partes iguales, amasada en artesa y en cantidad suficiente para su uso inmediato.

En los revocos de cemento, se dosificará la mezcla en la forma siguiente: Trece capazos de arena por saco de 50 kg.

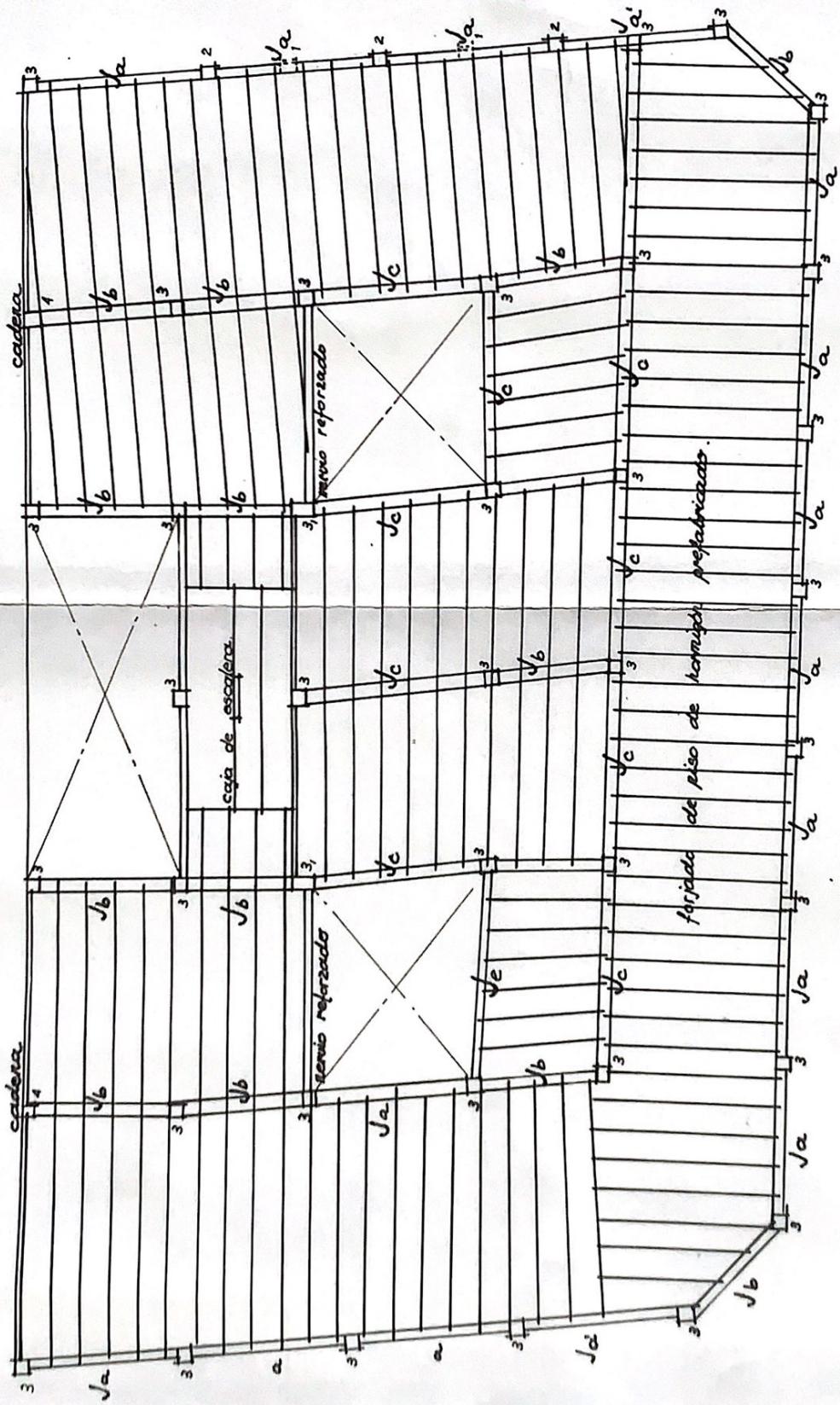
En los de cal hidráulica, la dosificación, será la siguiente: 14 ó 15 capazos de arena por saco de cal de 40 kgs.



Planta tipo

VISA DO

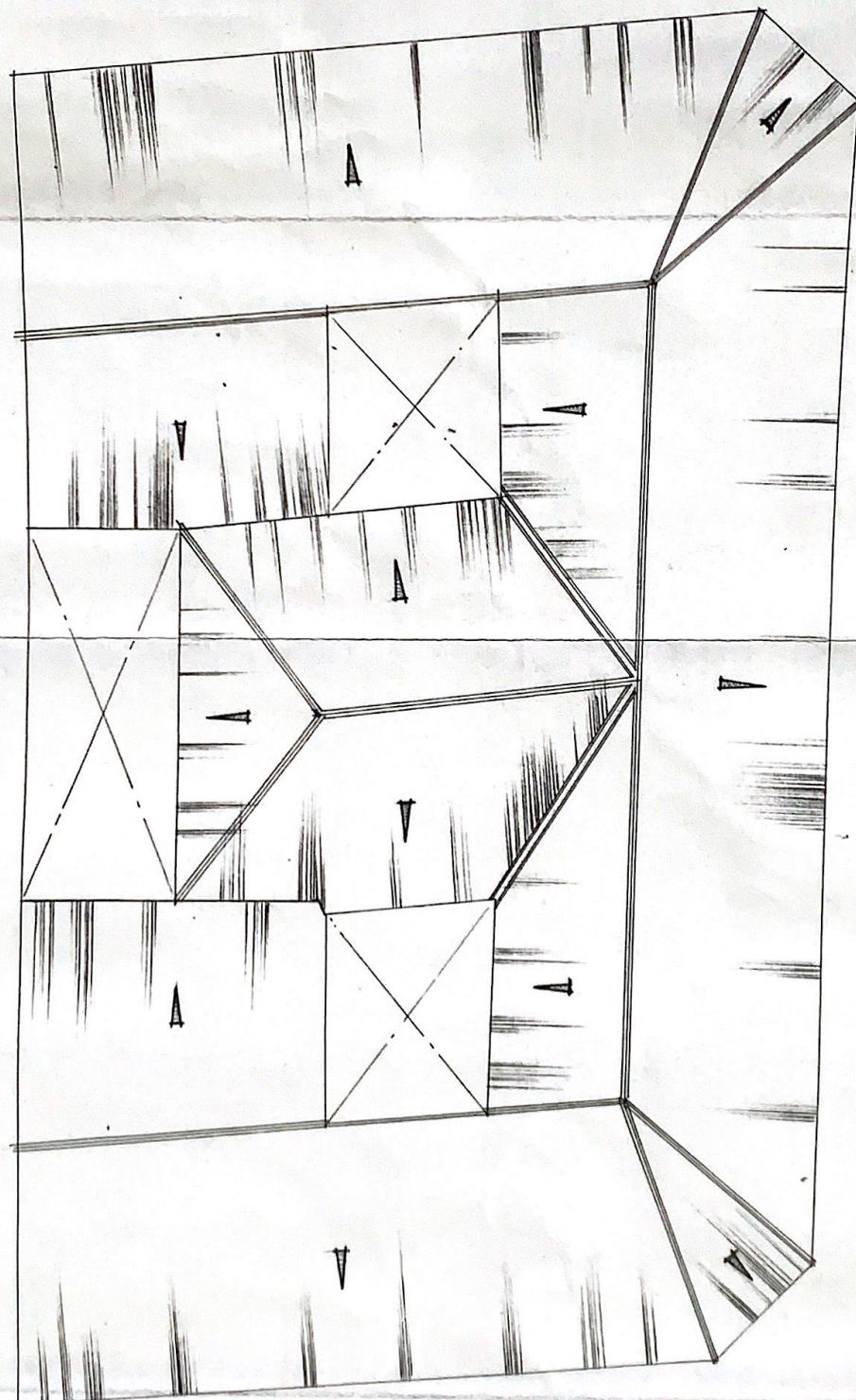
28 AGOSTO 1900
FEBRERO 1900
EL ARQUITECTO;
Planeamiento



Entramado.

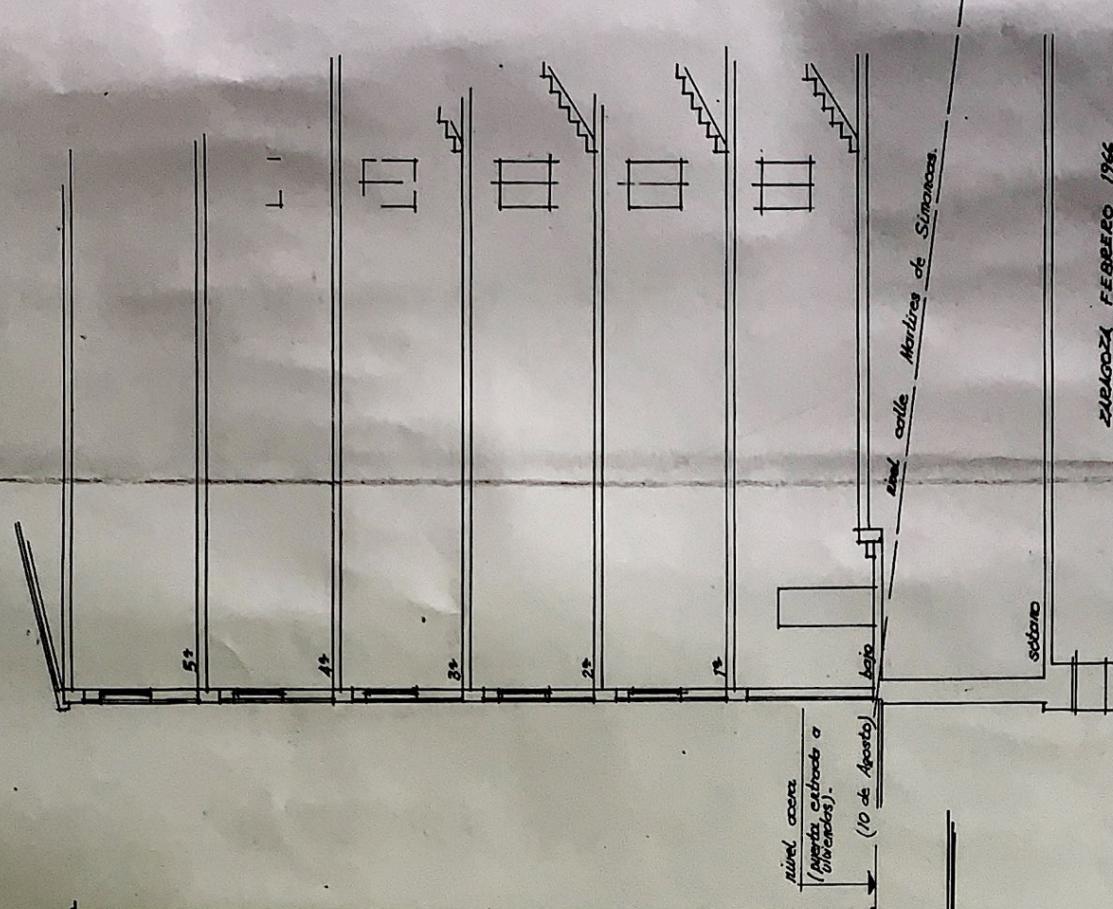
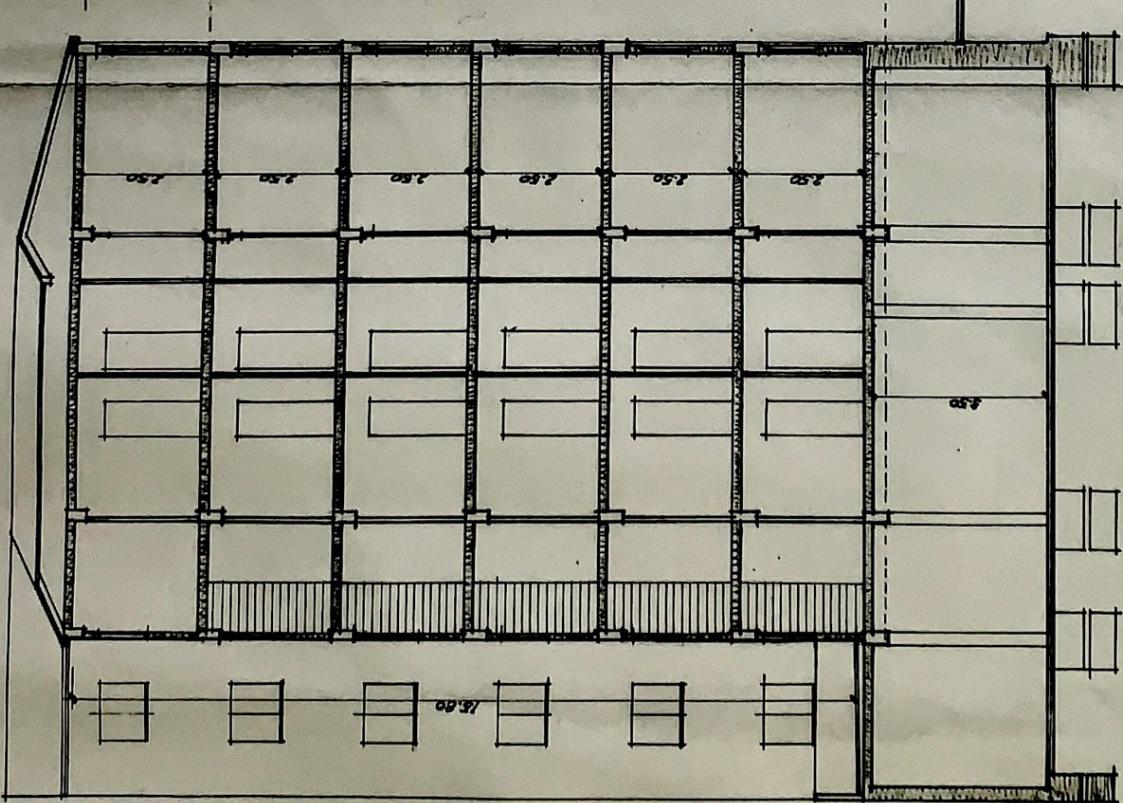


Escala 1/100.



Cubierta.

ZARAGOZA 1966
EL ARQUITECTO
Hernández



Sección (transversal).



ZARAGOZA FEBRERO 1966
EL DISEÑADOR:
Juan Fernández
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS DE
ARAGÓN Y RÉGIA

22 FEB 1966
VISA DO

ANEXO 3

CUESTIONARIO COMPLETO POR PARTE DE LOS USUARIOS

ESTUDIO DE LOS CASOS PRÁCTICOS. EFICIENCIA ENERGÉTICA

C/ Veracruz 10, 2ºA (Valdespartera)
C/ Desideria Giménez Moner 4, 4ºC (San José)

EXPERIENCIA DEL USUARIO:

Costumbres del usuario:

C/ Veracruz, 10:

En la vivienda estudiada vive una familia joven, con una hija pequeña de 2 años. Ambos trabajan 8 horas y dependiendo de la semana se turna el horario entre mañanas y tardes. Normalmente la vivienda está vacía por la mañana, y siempre suele haber alguien por las tardes. Durante el invierno la familia va vestida con ropa liviana.

C/ Desideria, 4:

En la vivienda estudiada vive un matrimonio mayor y una hija en edad laboral. El marido está jubilado. La mujer y la hija trabajan 8 horas. Por las mañanas el hombre suele estar en casa, y por las tardes suelen estar todos. Durante el invierno la familia suele estar en la casa bastante abrigada.

Experiencia durante todo el año SIN el apoyo del sistema de calefacción/refrigeración. Condiciones pasivas de la vivienda

1. ¿Qué habitación/habitaciones son más templadas en invierno y más frescas en verano?

TEMPLADAS (INVIERNO):

- Las dependencias que dan al sur (salón y dormitorio de matrimonio)
- La habitación más templada en invierno es la cocina.

FRESCAS (VERANO):

- Las dependencias orientadas hacia el norte (1 dormitorio infantil, despacho-taller y la cocina)
- La habitación más fresca en verano es la habitación de la entrada.

2. ¿Qué habitación/habitaciones son más frías en invierno y más calientes en verano?

FRÍAS (INVIERNO):

- Las dependencias orientadas hacia el norte (1 dormitorio infantil, despacho-taller y la cocina)
- La habitación más fría en invierno es la habitación con orientación Sur.

CALIENTES (VERANO):

- Las dependencias que dan al sur (salón y dormitorio de matrimonio)
- La habitación más caliente en verano es el salón.

3. ¿La casa está bien iluminada cuando las persianas están subidas? ¿Es necesaria la iluminación artificial en alguna habitación de la casa de día?

- Sí, está suficientemente iluminada con las persianas completamente subidas y a también a media altura. Únicamente es necesaria la iluminación artificial durante el día en los baños.

- Sí, está bien iluminada con las persianas subidas. En el día y con las persianas levantadas no es necesaria la iluminación artificial.

4. ¿Hay algún momento del día (o del año) en el que el Sol es molesto a través de las ventanas?

- Sí, en el salón es necesario regular las persianas y estores de la terraza actualmente desde las 2-3 de la tarde. En verano, desde las 12 hasta las 17h.

- En verano es molesto el sol en el salón y en la habitación de al lado sobre todo a partir del mediodía.

5. Comentarios generales sobre el confort térmico en temporada de invierno y verano (momentos sin calefacción/refrigeración)

INVIERNO:

-En invierno, la sensación térmica en general es agradable sin dependencia de la calefacción. En las dependencias orientadas hacia el sur, solamente es necesaria la calefacción en momentos puntuales de mucho frío (por ejemplo, en todo el mes de febrero no ha sido necesaria) y durante cortos períodos de tiempo ya que guarda el calor. En el resto de las dependencias, que dan al norte, para estar con una sensación de confort hay que abrigarse bien o conectar calefacción por un período de tiempo de media hora. En la habitación infantil por la noche se nota más frío y, por tanto, solemos poner un aparato eléctrico que calienta la habitación.

- Durante el invierno no hace tanto frío. El frío en la casa se nota sobre todo cuando hay mucho viento.

Todas las habitaciones están bien iluminadas durante las horas de sol.

VERANO:

- En verano sucede al contrario. De modo que, en las dependencias que se orientan al sur, salón y dormitorio de matrimonio hay que controlar el nivel de las persianas e incluso poner una lámpara-ventilador en determinados momentos del día (sobre todo a mediodía) y de la noche (para dormir). No suele ser imprescindible hacer uso de aparatos de refrigeración. Mientras tanto, en las habitaciones del norte, la sensación en general es agradable y templada, aunque por la noche en la habitación infantil también es necesario el uso de un ventilador.

- En verano en las habitaciones orientadas a la calle hace bastante calor, aunque procuramos tener las persianas bajadas para evitar que entre el calor.

6. ¿A partir de qué fecha se enciende la calefacción/refrigeración? (momento del año). ¿En qué momentos del día se apaga dicho sistema?

CALEFACCIÓN:

- El encendido del sistema de calefacción es a nivel de la Comunidad de vecinos. Normalmente en diciembre. Remitimos a la respuesta de la pregunta anterior.

- La calefacción se enciende a partir de noviembre, aunque se enciende no está encendida ni todas las horas del día ni todos los meses de invierno. A partir del mes de marzo se apaga.

REFRIGERACIÓN:

-Refrigeración: Se conecta la lámpara-ventilador alrededor de junio-julio, sobre todo a partir de las 12h de la mañana.

- La refrigeración se enciende esporádicamente en verano, generalmente los días de extremo calor en agosto. En los meses de Julio y Agosto se enciende el ventilador

Experiencia durante el INVIERNO con el apoyo de la Calefacción

1. ¿Qué tipo de sistema de calefacción tiene su vivienda? (Radiadores convencionales, radiadores de aluminio, suelo radiante, aerotermia, ...)

- Radiadores convencionales.

- Tenemos radiadores en todas las habitaciones y uno en el pasillo, en total 6 radiadores.

2. ¿Qué tipo de sistema de producción tiene su edificio? (Caldera de gas, caldera de gasoil, eléctrica, caldera de biomasa, ...) ¿La producción es general o individual?

- Caldera general de gas, con sistema de termostato individual en cada piso.

- Tenemos una caldera de gas, la producción es individual.

3. ¿Cuanto tiempo del día (horas) tiene la calefacción encendida en su vivienda?

- Cuando es necesario 3 períodos de 30 minutos.

- Los días que se enciende la calefacción (que no son todos los días de invierno) unas dos horas.

4. ¿Cuánto tiempo del año (meses) tiene la calefacción encendida en su vivienda?

- En las semanas más frías del invierno. Menos de un mes en el cómputo general.

- 2-3 meses (noviembre, diciembre y enero), pero no todos los días de esos meses.

5. Rutina de la calefacción de un día tipo (encendemos la calefacción a las 7:00AM, la apagamos a las 14:00, la encendemos cuando volvemos a las 18:00, ...)

- Normalmente no conectamos la calefacción; los días que es necesario.

. Encendido 7:30 am – apagado 8:00 am

. Encendido 14:00 pm – apagado 14:30 pm

. Encendido 20:00 pm – apagado 20:30 pm

- La calefacción cuando se enciende suele ser de 18:00h a 20:00h

6. ¿Se suele ventilar la vivienda en algún momento del día? ¿Como se suele hacer?

- La ventilación se suele hacer todos los días del año a mediodía, que es cuando mejor temperatura recoge la casa. Normalmente esta rutina se hace del lado sur.

- Sí, se ventila todos los días. Se abren las ventanas a primera hora de la mañana de 8:00h a 9:30h.

Experiencia durante el VERANO con el apoyo de la Refrigeración

1. ¿Qué tipo de sistema de refrigeración tiene su vivienda? (Aire acondicionado, suelo refrescante, ninguno)

- Split de aire acondicionado en el salón (no se hace uso) y lámpara-ventilador en el techo del mismo.

- Tenemos aire acondicionado en el Salón (no se usa) y también un ventilador.

2. ¿Cuanto tiempo del día (horas) tiene la refrigeración encendida en su vivienda?

- El ventilador desde 12-14h aproximadamente y en algún otro momento de la tarde.

- Los días puntuales de mucho calor, se enciende un total 1 hora el aire acondicionado y el ventilador 2 horas.

3. ¿Cuánto tiempo del año (meses) tiene la refrigeración encendida en su vivienda?

- Normalmente julio y agosto.

- Dos meses (julio y agosto), pero no se enciende todos los días.

4. Rutina de la refrigeración de un día tipo

- Rutina:

- . Encendido 12:00 pm – apagado 14:00 pm
- . Encendido 17:00 pm – apagado 17:30 pm

- Rutina: Se enciende el ventilador de 15:00h a 17:00h y los días de mucho calor se enciende el aire acondicionado 16:00h a 17:00h

5. ¿Se suele ventilar la vivienda durante el día para refrescar más el ambiente? ¿Como se suele hacer?

- La ventilación se efectúa por la noche para recoger el fresco ese momento, ya que el resto del día entra calor durante la ventilación.

- Sí, todos los días del año. Se abren las ventanas a primera hora de la mañana de 8:00h a 9:30h.