

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE  
MÁSTER EN INSTALACIONES TÉRMICAS Y ELÉCTRICAS. EFICIENCIA  
ENERGÉTICAS



"Análisis energético de un edificio de oficinas y de sus instalaciones en Molina de Segura (Murcia) utilizando la herramienta informática Calener GT"

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Julio -2014

AUTOR: Julio Osorio Sánchez

DIRECTOR/ES: Sergio Valero Verdú

Manuel Jesús Romero Rincón

## INDICE

1.	INTRODUCCION Y OBJETIVO DEL TFM PRESENTADO.....	4
2.	DATOS DEL ALUMNO.....	4
3.	NORMATIVA APLICADA.....	4
4.	CRITERIO Y CONSIDERACIONES SEGUIDAS.....	4
4.1.	Justificación del cumplimiento del DB-HE0 del CTE DB-HE 2013.....	5
4.1.1.	Zona climática.....	5
4.1.2.	Procedimiento de cálculo.....	5
4.1.3.	Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio.....	6
4.1.4.	Descripción y disposición de los equipos empleados.....	6
4.1.5.	Rendimientos considerados de los equipos de los equipos técnicos.....	11
4.1.6.	Factores de corrección.....	11
4.1.7.	Calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable	12
4.2.	Justificación del cumplimiento del DB-HE1 del CTE DB-HE 2013.....	12
4.2.1.	Zona climática.....	12
4.2.2.	Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio.....	12
4.2.3.	Perfil de uso y nivel de acondicionamiento.....	15
4.2.4.	Procedimiento de cálculo.....	16
4.2.5.	Valores de la demanda energética y porcentaje de ahorro.....	16
4.2.6.	Limitación de condensaciones intersticiales.....	18
4.3.	Justificación del cálculo del coeficiente de pérdidas del acumulador de ACS.	21
4.4.	Justificación de la cobertura solar térmica considerada.....	22
4.5.	Justificación de las características de las instalaciones de iluminación.....	23
4.6.	Justificación de la producción de energía eléctrica fotovoltaica.....	24

5.	CONCLUSIÓN .....	25
6.	CERTIFICADO ENERGETICO DEL EDIFICIO .....	26
6.1.	CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL CERTIFICADO ENERGÉTICO .....	26
6.2.	Etiqueta energética .....	27
6.3.	CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE OBRA NUEVA .....	28
6.4.	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO .....	30
6.4.1.	SUPERFICIE Y CROQUÍS .....	30
6.4.2.	ENVOLVENTE TÉRMICA .....	30
6.4.3.	INSTALACIONES TÉRMICAS .....	31
6.4.4.	INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN .....	33
6.4.5.	CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN .....	33
6.5.	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO .....	34
6.5.1.	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO .....	34
6.5.2.	CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN .....	34
6.5.3.	CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA .....	35

## 1. INTRODUCCION Y OBJETIVO DEL TFM PRESENTADO

El proyecto que vamos a exponer, es la certificación de un edificio de oficinas de obra nueva, el cual hemos tenido que realizar los cálculos pretendientes para la instalación de toda su climatización y así como la ventilación y la iluminación del mismo. Además se le ha realizado un estudio energético para ver si cumplía las exigencias del DB-HE 0 y DB-HE 1, y poder realizar el certificado energético del edificio a estudiar.

El objetivo de este proyecto es implementar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de máster, así como realizar en la herramienta Calener GT, la realización del certificado energético del edificio de oficinas propuesto.

Este proyecto tiene la función de mostrar ante la Consejería de Industria y Energía de la Región de Murcia que el edificio cumple con la normativa vigente, de tal manera que se puede obtener la autorización administrativa y la ejecución del mismo.

## 2. DATOS DEL ALUMNO.

Nombre: Julio Osorio Sánchez

Teléfono: 628.88.60.68

Email: julio.osorio8@gmail.com

## 3. NORMATIVA APLICADA.

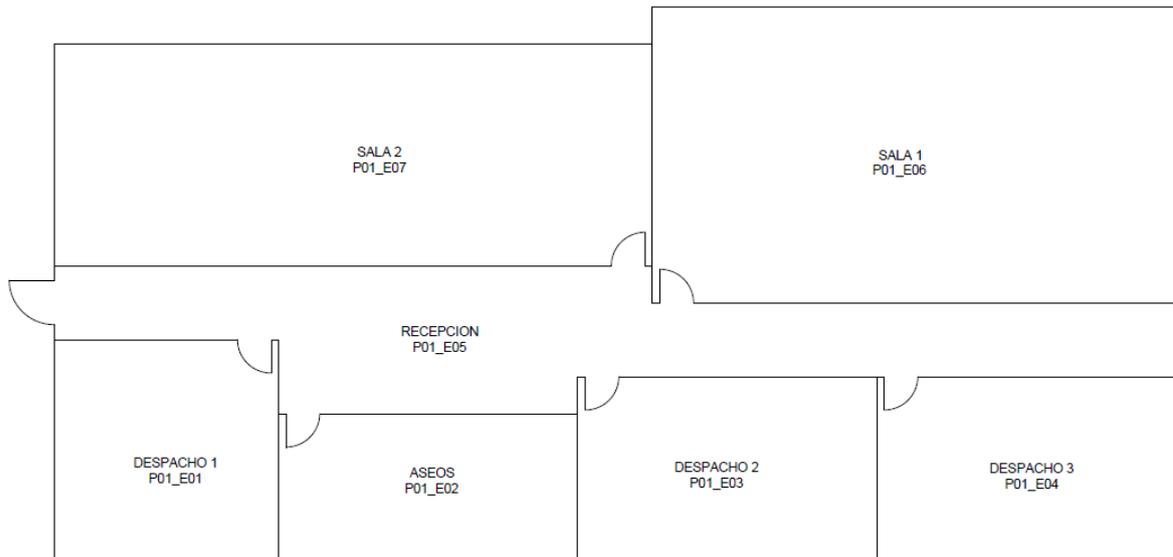
La normativa aplicada es la siguiente:

- Código técnico de la edificación
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios
- Documentos básicos HE Ahorro de energía
- RD 235/2013, Certificación de eficiencia energética de los edificios
- Pliego de condiciones técnicas de Instalaciones conectadas a Red del IDAE

## 4. CRITERIO Y CONSIDERACIONES SEGUIDAS.

El edificio a estudiar está situado en Molina del Segura, en la Región de Murcia, el cual ésta en una parcela situada en el polígono industrial. Este edificio es una obra nueva de una sola planta con uso principal tipo administrativo.

En el edificio tendremos tres despachos, dos salas de reunión, una recepción y los aseos, los cuales estarán reflejados en la siguiente imagen y las maquinas utilizadas estarán en el apartado 4.1.4.



Este edificio deberá justificar las exigencias de DB-HE Ahorro de energía con lo que a continuación tiene las justificaciones:

#### 4.1. Justificación del cumplimiento del DB-HE0 del CTE DB-HE 2013.

Para la justificación del DB-HE0, me he basado en el punto 3.2 del documento, en el cual debe seguir varios puntos, como los hemos expuesto a continuación:

##### 4.1.1. Zona climática

La zona climática viene establecida en el DB-HE1, en la cual mi ubicación es Molina del Segura, que está en la Región de Murcia, a 92 m sobre el nivel del mar, recogido la pagina web del AEMET, con lo cual tendremos una zona climática B3

Provincia	DB	h	h < 300	h < 500	h < 700	h < 900	h < 1000	h < 1000
Málaga	A3	0	h < 300	h < 500	h < 700	h < 900	h < 1000	h < 1000
Melilla	A3	130	h < 300	h < 500	h < 700	h < 900	h < 1000	h < 1000
Murcia	B3	25	h < 100	h < 550	h < 700	h < 900	h < 1000	h < 1000
Orense/Ourense	D2	327	h < 150	h < 300	h < 500	h < 700	h < 900	h < 1000

##### 4.1.2. Procedimiento de cálculo

El procedimiento de cálculo viene dado por los puntos 4 y 5 del DB-HE0, además de la utilización de la herramienta Calener GT para el cálculo del consumo energético.

#### 4.1.3. Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio

En la siguiente tabla viene reflejada la demanda energética de cada servicio, donde la superficie total es de 434 m<sup>2</sup>.

Servicio	Demanda (kWh/año)	Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Calefacción	8.419,6	19,4
Refrigeración	43.446,4	100,1
ACS	1.319,36	3,04
Iluminación	5.585,58	12,87

#### 4.1.4. Descripción y disposición de los equipos empleados

Los equipos empleados son los siguientes:

##### 4.1.4.1. Equipo generadores

##### 1. Planta enfriadora

Tendremos una planta enfriadora Eagle.A T.48 la cual tiene la siguiente ficha de características:



MODELO	T.40 P2-S	T.48 P2-S	T.54 P2-S	T.60 P2-S	T.70 P2-S
Tamaño	U5	U5	U5	U6	U6
Potencia frigorífica (1)	kW 40,0	46,2	53,6	61,3	70,9
Compresor	n. 2	2	2	2	2
Potencia absorbida (1)	kW 13,8	16,4	19,3	20,6	24,3
Circuito de gas	n. 1	1	1	1	1
Presión sonora (2)	dB(A) 65,0	65,0	65,0	66,3	66,4

##### 2. Caldera

La caldera es la Vaillant turboMAX plus VM ES 282-5, la cual es convencional y funciona con gas natural, su ficha de característica es la siguiente:

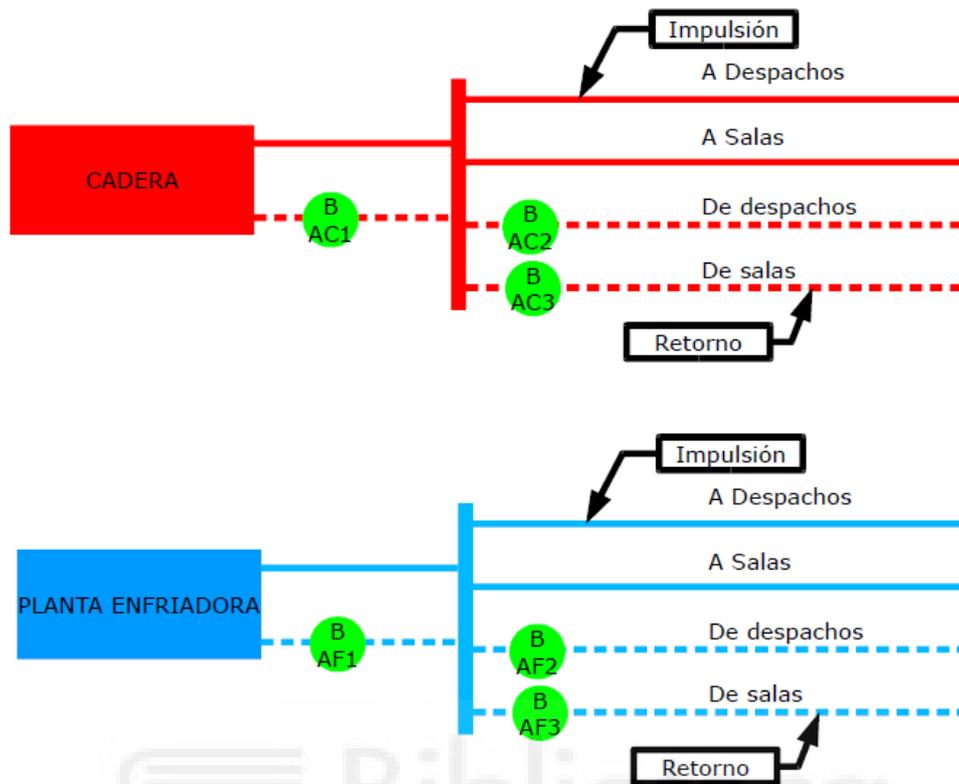
Unidad	turboMAX plus		atmoMAX plus		
	VM ES 242-5	VM ES 282-5	VM ES 240-5	VM ES 280-5	
<b>Calefacción/Acumulación</b>					
Consumo calorífico nominal máximo	kW	26,7	31,1	26,7	31,1
Consumo calorífico nominal mínimo	kW	10,6	12,4	10,6	12,4
Margen de modulación de potencia	kW	8,9 - 24	10,4 - 28	9,1 - 24	10,7 - 28
Potencia nominal	kW	24	28	24	28
Rendimiento máximo	%	93	93	93	93
Rendimiento nominal	%	91	91	90	90
Rango de temperaturas de impulsión	°C	35 - 82	35 - 82	35 - 82	35 - 82
Cantidad nominal de agua ( $\Delta T = 20$ K)	l/h	1032	1203	1032	1203
Presión disponible para circuito primario	mbar	250	250	250	250
Volumen del vaso de expansión	l	6	10	6	10
Presión previa del vaso de expansión	bar	0,75	0,75	0,75	0,75
Presión máxima del circuito	bar	3	3	3	3
<b>Conexiones de la caldera</b>					
Ida y retorno de calefacción	mm Ø	22	22	22	22
Entrada y salida de agua san. (con machón)	R"	1/2 - 3/4	1/2 - 3/4	1/2 - 3/4	1/2 - 3/4
Toma de gas	mm Ø	15	15	15	15
Salida de la válvula de seguridad	mm Ø	15	15	15	15
<b>Dimensiones</b>					
Altura	mm	800	800	800	800
Anchura	mm	440	440	440	440
Profundidad	mm	338	338	338	338
Peso, aprox.	kg	41	43	43	35
<b>Conducto de evacuación</b>					
Diámetro	mm	60/100	60/100	130	130
Distancia alcanzable	Vertical m	5,3	4,3	-	-
	Horizontal m	4,5 + 1 codo 90°	3,2 + 1 codo 90°	-	-
<b>Conexión eléctrica</b>					
Tensión/frecuencia de alimentación	V/Hz	220/50	220/50	220/50	220/50
Potencia absorbida	W	150	150	110	110
Tipo de protección eléctrica	IPx4D	IPx4D	IPx4D	IPx4D	IPx4D
<b>Combustión</b>					
Caudal de los PDC (Potencia mín./máx.)	g/s	17,8/16,1	21,4/18,9	20,0/21,1	20,6/21,7
Temperatura de los PDC (Potencia máx.)	°C	130	140	115	120
Homologación		CE-0063BL3068	CE-0063BL3068	CE-0085AU0462	CE-0085AU0462

### 3. Bombas

Tendremos 6 bombas las cuales dos son de los circuitos primarios y las otras 4 de los circuitos secundarios las cuales tienen las siguientes características

Bomba	Caudal (l/h)	Perdida de carga (mca)
AF1	5.900	4
AF2	2.100	4
AF3	3.800	4
AC1	5.900	4
AC2	2.100	4
AC3	3.800	4

El esquema de distribución de las bombas es el siguiente:



Las temperaturas de los circuitos de agua fría y agua caliente son los siguientes

Circuito	Impulsión	Retorno
Agua Fría	7 °C	12 °C
Agua Caliente	45 °C	40 °C

#### 4.1.4.2. Equipos en salas y despachos

En las salas y despachos tendremos Fancoils, donde en la recepción y el aseo no tendremos.

- Despachos

En los despachos tendremos un fancoil por cada despacho, este fancoil será de la marca Daikin del modelo FWD04, con la siguiente ficha de características:

UNID. DE TECHO SIN ENVOLVENTE CON PRESIÓN DISPONIBLE (TIPO APARTAMENTO) 2 TUBOS / 4 TUBOS			FWD04	FWD06	FWD08
Capacidad Refrig. (2 tubos) (A)	Total	kW	3,90	6,20	7,80
	Sensible	kW	3,08	4,65	6,52
	Calefacción	kW	4,05	7,71	9,43
Consumo Total (A)		W	177	274	315
Presión estática disponible		Pa	66	58	68
Caudal de aire (Alto)			800	1.250	1.600
Dimensiones	(AlxAnxF)	mm	280/754/558	280/964/558	280/1.174/558
Peso		kg	33,0	41,0	47,0
Nivel potencia sonora (A/B)		dBA	66/54	69/60,3	72/62

- Sala pequeña

En la sala pequeña tendremos un fancoil marca Daikin modelo FWB10AT, su ficha característica es la siguiente:

UNIDADES DE TECHO SIN ENVOLVENTE CON PRESIÓN DISPONIBLE			FWB07AT	FWB08AT	FWB09AT	FWB10AT
Capacidad Refrig. (2 tubos) (A)	Total	kW	6,47	7,57	8,67	10,34
	Sensible	kW	4,4	5,23	5,96	6,9
	Calefacción	kW	12,28	15,05	16,85	18,78
Consumo Total (A)		W	192	294	294	294
Presión estática disponible (A)		Pa	65	59	59	59
Caudal de aire (A/B)		m <sup>3</sup> /h	800/300	1200/600	1200/600	1200/600
Dimensiones	(AlxAnxF)	mm	239/1.389/609	239/1.739/609	239/1.739/609	239/1.739/609
Peso (en funcionamiento)		kg	38,0	45,0	48,0	52,0
Nivel potencia sonora (A/B)		dBA	60/37	69/53	69/53	69/53

- Sala grande

En la sala grande tendremos un fancoil marca Daikin modelo FWD12 y su ficha de característica es la siguiente:

UNID. DE TECHO SIN ENVOLVENTE CON PRESIÓN DISPONIBLE (TIPO APARTAMENTO) 2 TUBOS / 4 TUBOS			FWD08	FWD10	FWD12
Capacidad Refrig. (2 tubos) (A)	Total	kW	7,80	8,82	11,90
	Sensible	kW	6,52	7,16	9,36
	Calefacción	kW	9,43	10,79	14,45
Consumo Total (A)		W	315	325	530
Presión estática disponible		Pa	68	64	97
Caudal de aire (Alto)			1.600	1.600	2.200
Dimensiones	(AlxAnxF)	mm	280/1.174/558	280/1.174/558	353/1.174/718
Peso		kg	47,0	49,0	65,0
Nivel potencia sonora (A/B)		dBA	72/62	72/62	74/60

#### 4.1.4.3. Agua Caliente Sanitaria

Para el ACS utilizaremos un termo eléctrico marca Ariston, modelo Pro Eco 100V, el cual es de 100 l y una potencia de 1,5 kW.

PRO ECO



---

Capacidad  
50-65-80-100



TERMO ELÉCTRICO DE MEDIANA CAPACIDAD  
INSTALACIÓN VERTICAL U HORIZONTAL (MODELOS DISTINTOS)  
RESISTENCIA BLINDADA








- 5 AÑOS DE GARANTÍA DEL CALDERÍN
- CALDERÍN ESMALTADO AL TITANIO A 850°C
- MODELOS CON DIÁMETROS SUPER-REDUCIDOS (SLIM)
- REGULACIÓN PRECISA Y PERSONALIZABLE DE LA TEMPERATURA
- RESET FÁCIL E INMEDIATO
- ÁNODO DE MAGNESIO DE GRANDES DIMENSIONES
- VÁLVULA SEGURIDAD TESTADA A 8 BAR
- MÁXIMO CONFORT

*confort  
y ahorro*

NOVEDAD







#### Datos técnicos - Dimensiones del producto

	PRO ECO 50V	PRO ECO 80V	PRO ECO 100V	PRO ECO 80 H	PRO ECO 100 H	PRO ECO 50 V SLIM	PRO ECO 65 V SLIM		PRO ECO 50 V	PRO ECO 80 V	PRO ECO 100 V	PRO ECO 80 H	PRO ECO 100 H	PRO ECO 50 VSLIM	PRO ECO 65 V SLIM	
Capacidad	l	50	80	100	80	100	50	65	Tubosent./sa.	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	
Potencia	W	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.800	1.800	a mm	550	758	913	758	913	807	981
Voltaje	V	230	230	230	230	230	230	230	b mm	398	603	758	-	692	836	
Tiempo calent. (ΔT=45°C)	h. min.	1,56	3,06	3,52	3,06	3,52	1,37	2,06	c mm	-	-	174	177	-	-	
Temp. max. ejercicio	°C	80	80	80	80	80	80	80	d mm	-	-	335	487	-	-	
Dispersión térmica 65°C	MWh/24h	0,16	1,22	1,39	1,48	1,65	1,21	1,35								
Presión max. ejercicio	bar	8	8	8	8	8	8	8								
Peso neto	kg	16,5	22,0	25,5	22,0	25,5	16,5	19,5								
Índice protección	IP	IPX3	IPX3	IPX3	IPX1	IPX1	IPX3	IPX3								

#### 4.1.4.4. Iluminación

El sistema de iluminación será de fluorescente no ventilado y tendrá la siguiente potencia instalada:

Espacio	Nombre	Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> )
Despacho 1	P01_E01	8
Aseos	P01_E02	5
Despacho 2	P01_E03	8
Despacho 3	P01_E04	8
Recepción	P01_E05	5

Sala 1	P01_E06	8
Sala 2	P01_E07	8

#### 4.1.5. Rendimientos considerados de los equipos de los equipos técnicos.

En la siguiente tabla viene reflejado el rendimiento de cada uno de los equipos utilizados:

Sistema	Equipo	Rendimiento (%)
Planta enfriadora	Eagle.A T.48	EER = 2,82
Caldera	Vaillant TurboMAX plus VM ES 282-5	91

#### 4.1.6. Factores de corrección

Los factores de corrección utilizados para la conversión de energía final a energía primaria, son los utilizados por Calener GT y son los siguientes:

Tipo de energía	Coefficientes de paso a energía primaria (kWh/kWh)	Coefficiente de paso a emisiones (kg CO <sub>2</sub> /kWh)
Carbón de uso doméstico	1,000	0,347
GLP	1,081	0,244
Gasóleo	1,081	0,287
Fueloil	1,081	0,28
Gas Natural	1,011	0,204
Biomasa y biocarburantes*	1,000	0,00
Electricidad	2,603 (peninsular) 3,347 (extra-peninsular)**	0,649 (peninsular) 0,981 (extra-peninsular)**

\* Para la biomasa, el biogás y los biocarburantes, se considera un saldo neutro, realizando la hipótesis de que las emisiones de CO<sub>2</sub> en el proceso de combustión se compensan con la absorción de este gas durante la fase de crecimiento vegetal.

\*\* Extra-peninsular: Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla.

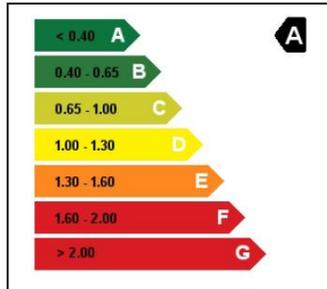
Este es el cálculo que hemos obtenido para hacer el paso de energía final a energía primaria con los coeficientes de paso de la tabla anterior:

	E. final	Tipo de energía	Coef. Paso	E. primaria
Calefacción	613,9	Gas Natural	1,011	620,6529
Refrigeración	3681,9	Electricidad	2,603	9583,9857
ACS	228,9	Electricidad	2,603	595,8267
Iluminación	5831,6	Electricidad	2,603	15179,6548
				25980,12

Con lo que obtendremos una energía primaria total de 25.980,12 kWh

#### 4.1.7. Calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable

La etiqueta de la energía primaria no renovable es la siguiente:



Indicador energético	Edif. Objeto	Edif. Referencia	Índice	Calificación
Energía Primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	69,6	237,4	0,29	A

Con todos estos apartados concluiremos con la justificación de del cumplimiento de la exigencia del DB-HE0.

#### 4.2. Justificación del cumplimiento del DB-HE1 del CTE DB-HE 2013.

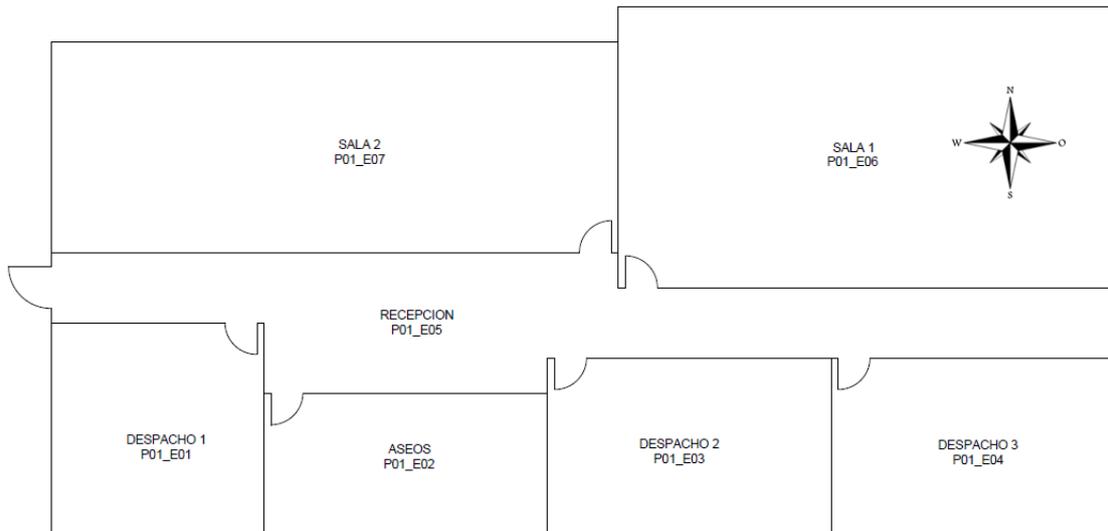
##### 4.2.1. Zona climática

La zona climática viene establecida en el DB-HE1, en la cual mi ubicación es Molina del Segura, que está en la Región de Murcia, a 92 m sobre el nivel del mar con lo cual tendremos una zona climática B3

Provincia	h < 300	h < 700	h < 1000	h < 1500	h < 2000	h < 3000	h < 4000
Málaga	A3	0	h < 300	h < 700	h < 1000	h < 1500	h < 2000
Melilla	A3	130	h < 300	h < 700	h < 1000	h < 1500	h < 2000
Murcia	B3	25	h < 100	h < 550	h < 550	h < 1000	h < 1500
Ourense/Ourense	D2	327	h < 150	h < 300	h < 300	h < 800	h < 800

##### 4.2.2. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio

La descripción geométrica del edificio es la siguiente:



Espacio	Nombre
Despacho 1	P01_E01
Aseos	P01_E02
Despacho 2	P01_E03
Despacho 3	P01_E04
Recepción	P01_E05
Sala 1	P01_E06
Sala 2	P01_E07

El uso de los espacios anteriores es administrativo con una carga térmica alta en las zonas de despachos y salas y baja en aseos y recepción.

La orientación del edificio es la que se muestra anteriormente en la rosa de los vientos la cual es norte sur donde los despachos 1, 2 y 3 y el aseo está en la fachada sur y las salas 1 y 2 está en la fachada norte.

La envolvente térmica está compuesta de las siguientes capas, la cual tendremos una fachada y una cubierta plana:

Cerramiento	Conjunto de capas	Espesores (cm)
Cubierta plana	Plaqueta o baldosa cerámica	2
	Mortero de cemento	1

	XPS poliestireno extruido 0,034 W/m · K	8
	Impermeabilización betún	0,003
	Mortero de cemento	1
	Hormigón en masa	2
	Forjado unidireccional hormigón	30
	Cámara de aire (plenum).	20
	Enlucido de yeso	1,5
Fachada	½ pie LM	12,3
	Mortero de cemento 1cm	1
	EPS poliestireno expandido 0,037 W/m · K	8
	LH doble 7cm	7,5
	Enlucido de yeso 1,5cm	1,5
Suelo	Plaqueta cerámica	2
	Mortero de cemento	2
	EPS poliestireno expandido 0,037W/m·K	8
	Hormigón armado 2% acero	20
	Suelo coherente humedad natural	30

También tendremos los huecos los cuales son ventanas, que son las siguientes:

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P01_E01_PE001_V1	VER_DB3_4-12-4	P01_E01_PE001	2,40	180,00
P01_E02_PE001_V1	VER_DB3_4-12-4	P01_E02_PE001	2,40	180,00
P01_E02_PE001_V2	VER_DB3_4-12-4	P01_E02_PE001	2,40	180,00
P01_E03_PE001_V1	VER_DB3_4-12-4	P01_E03_PE001	2,40	180,00
P01_E03_PE001_V2	VER_DB3_4-12-4	P01_E03_PE001	2,40	180,00
P01_E04_PE001_V1	VER_DB3_4-12-4	P01_E04_PE001	2,40	180,00
P01_E04_PE001_V2	VER_DB3_4-12-4	P01_E04_PE001	2,40	180,00
P01_E06_PE002_V1	VER_DB3_4-12-4	P01_E06_PE002	2,40	0,00
P01_E06_PE002_V2	VER_DB3_4-12-4	P01_E06_PE002	2,40	0,00
P01_E06_PE002_V3	VER_DB3_4-12-4	P01_E06_PE002	2,40	0,00
P01_E07_PE001_V1	VER_DB3_4-12-4	P01_E07_PE001	2,40	0,00
P01_E07_PE001_V2	VER_DB3_4-12-4	P01_E07_PE001	2,40	0,00
P01_E07_PE001_V3	VER_DB3_4-12-4	P01_E07_PE001	2,40	0,00
P01_E07_PE001_V4	VER_DB3_4-12-4	P01_E07_PE001	2,40	0,00

Con lo que las ventanas con un vidrio doble, 4-12-4, con las siguientes características:

- $U = 2,8 \text{ w/m}\cdot\text{K}$
- $g = 0,78$
- $TL = 82 \%$
- Permeabilidad al aire =  $9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2 \text{ 100 Pa}$
- % de marco =  $20 \%$

Estos calculos son obtenidos del programa Calumen II.

#### 4.2.3. Perfil de uso y nivel de acondicionamiento

En la siguiente tabla tenemos el perfil de uso de cada espacio:

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Personas	m <sup>2</sup> /per	Qs (w/persona)	QL (w/persona)	Infiltraciones (1/h)
P01_E01	36	4	9	75	55	0,7
P01_E02	32	2	16			
P01_E03	40	4	10			
P01_E04	40	4	10			

P01_E05	64	2	32			
P01_E06	112	10	11,2			
P01_E07	96	8	12			

Espacio	Fuentes de calor (w)	W/m <sup>2</sup>	Iluminación (W/m <sup>2</sup> )	Ventilación (m <sup>3</sup> /h)	T <sup>a</sup> Consigna alta (°C)	T <sup>a</sup> Consigna baja (°C)
P01_E01	1600	44,4	8	45	25	20
P01_E02	0	0	5	45		
P01_E03	1600	40	8	45		
P01_E04	1600	40	8	45		
P01_E05	0	0	5	45		
P01_E06	4000	41,66	8	45		
P01_E07	3200	28,57	8	45		

Espacio	Espacio Habitable	Nivel de acondicionamiento
P01_E01	Acondicionado	Alta carga interna
P01_E02	No Acondicionado	Baja carga interna
P01_E03	Acondicionado	Alta carga interna
P01_E04	Acondicionado	Alta carga interna
P01_E05	No Acondicionado	Baja carga interna
P01_E06	Acondicionado	Alta carga interna
P01_E07	Acondicionado	Alta carga interna

#### 4.2.4. Procedimiento de cálculo

Para el cálculo de la demanda energética hemos empleado los apartados 4 y 5 del DB-HE1 y la herramienta Calener GT

#### 4.2.5. Valores de la demanda energética y porcentaje de ahorro

La tabla siguiente resume los valores de la demanda energética del edificio objeto:

Servicio	Demanda (kWh/año)	Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Calefacción	8.419,6	19,4
Refrigeración	43.446,4	100,1

Esta tabla resume los valores de la demanda energética del edificio de referencia:

Servicio	Demanda (kWh/año)	Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Calefacción	26.170,2	60,3
Refrigeración	45.092,6	103,9

Para el cálculo del porcentaje de ahorro de la demanda energética, hemos utilizado las siguientes formulas:

- Primero hemos tenido que calcular una demanda energética conjunta de la siguiente forma:

$$D_G = D_C + 0,70 \cdot D_R$$

Donde,

- $D_G$ , demanda energética conjunta
- $D_C$ , demanda energética en calefacción
- $D_R$ , demanda energética en refrigeración

Sustituyendo valores para el edificio objeto;

$$D_G = 19,4 + 0,70 \cdot 100,1 = 89,47 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

Sustituyendo valores para el edificio de referencia

$$D_G = 60,3 + 0,70 \cdot 103,9 = 133,03 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

Tabla resumen de los valores de demanda energética conjunta:

Servicio	Edificio Objeto (kWh/m <sup>2</sup> · año)	Edificio Referencia (kWh/m <sup>2</sup> · año)
Calefacción	23,8	60,3

Refrigeración	78,0	103,9
Demanda conjunta	77,97	133,03

- Por último tendremos que aplicar la siguiente fórmula para ver si cumple con lo establecido en el punto 2.2.1.1.2 del DB-HE1

$$\% = 100 \times \frac{(D_{ref} - D_{obj})}{D_{ref}}$$

Donde,

- D<sub>ref</sub>, valor de la demanda conjunta del edificio de referencia
- D<sub>obj</sub>, valor de la demanda conjunta del edificio objeto

Sustituyendo los valores anteriormente calculados;

$$\% = 100 \times \frac{(133,03 - 89,47)}{133,03} = 32,74 \%$$

Con lo cual observando la tabla del punto 2.2.1.1.2,

**Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %**

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

\* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

Como nuestro edificio tiene una carga de fuente interna alta y nuestra zona climática de verano es B3, como vemos anteriormente, deberemos tener un ahorro del 15 % y nosotros hemos obtenido un ahorro del 32,74%, con lo que cumplimos con lo establecido en las exigencias del DB-HE1

#### 4.2.6. Limitación de condensaciones intersticiales

Para observar si tenemos limitaciones nos debemos de apoyar en el DA DB-HE/2, el cual nos indica como calcular las condensaciones intersticiales, con lo cual siguiendo el punto

4 del documento obtendremos las siguientes tablas, una para la fachada y otra para la cubierta plana:

- Datos en común para los cálculos

Primero debemos de calcular la temperatura y humedad relativa que tendremos en la ubicación donde estará el edificio, el cual miraremos los datos de la capital que es Murcia.

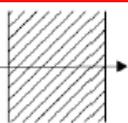
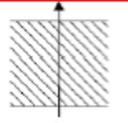
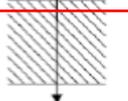
	Condiciones exteriores		Condiciones interiores	
	Capital	lugar	capital	lugar
Temperatura	10,6	9,74		20
Humedad	72	76,2648924		55
asnm	39	92		
AT	0,86			

Para calcular la humedad relativa del lugar se ha tenido que hacer 4 pasos:

1. Presión saturación 1277,53347
2. Presión de vapor 919,8241
3. Presión satur. Localidad 1206,09113
4. Humedad Relat. Localidad 76,2648924

Además cogemos los siguientes valores de resistencia superficial:

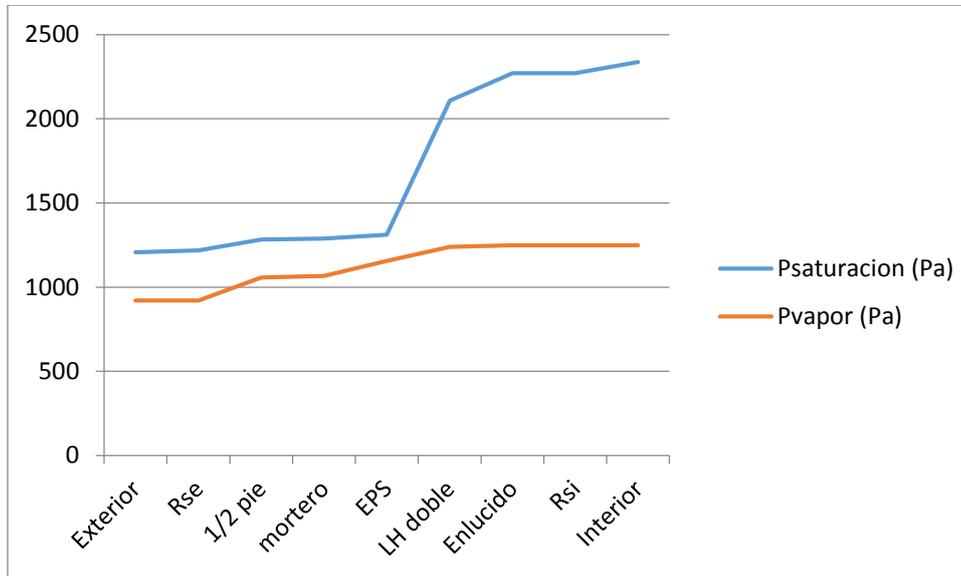
Tabla 1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en  $m^2 \cdot K / W$

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	$R_{se}$	$R_{si}$
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo Horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente (Techo) 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente (Suelo) 	0,04	0,17

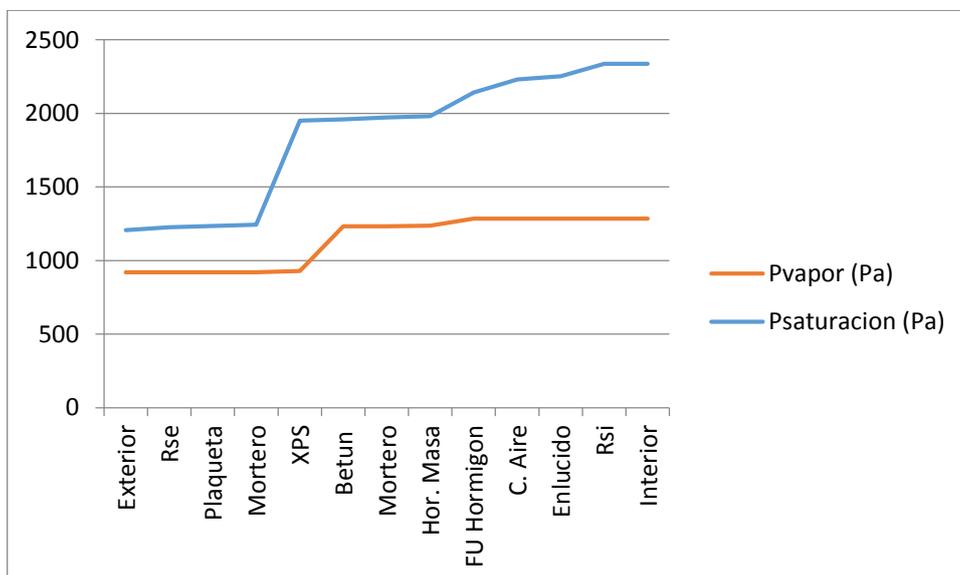
Para la fachada los valores de cerramiento verticales y para la cubierta plana los valores de cerramientos horizontales (techo)

A continuación se muestra las gráficas de los dos cerramientos en los cuales puede haber condensaciones.

- Fachada

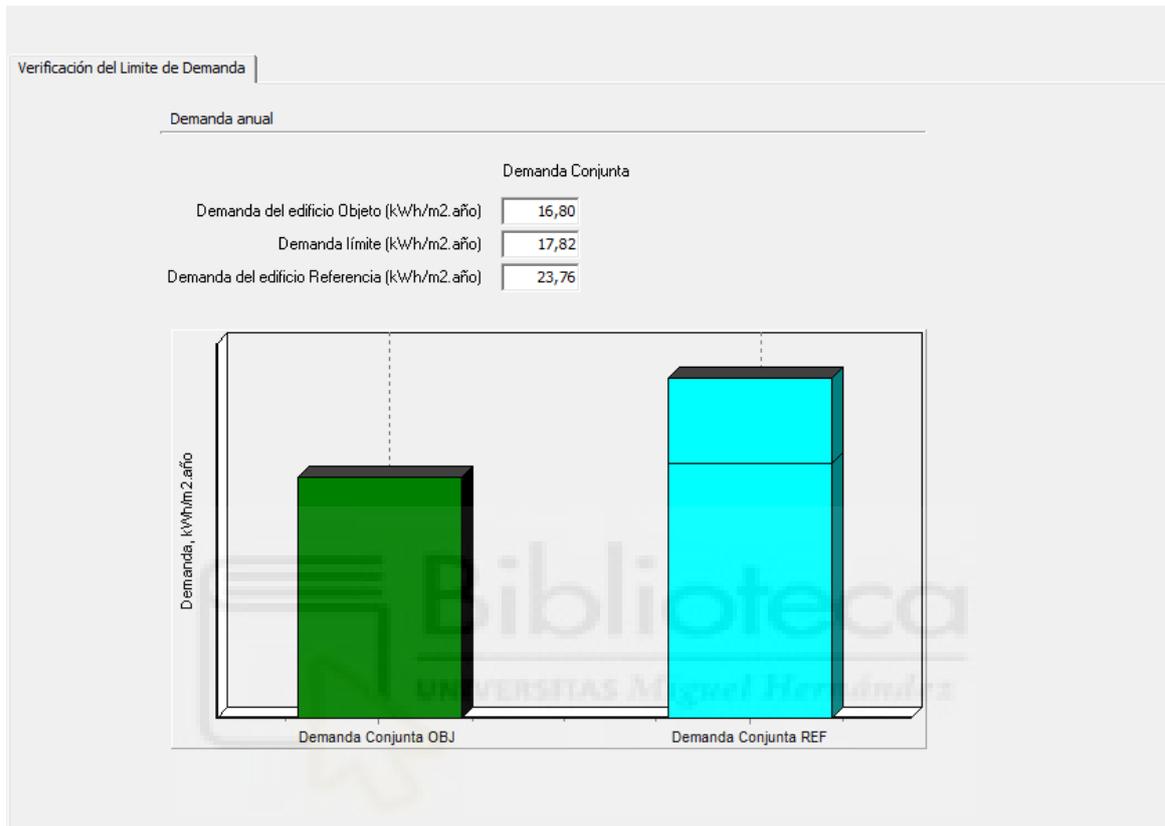


- Cubierta Plana



Como vemos en las gráficas no tendremos condensaciones ya que la presión de saturación siempre es mayor que la presión de vapor.

Para terminar he introducido el edificio en la herramienta del CTE llamada Herramienta Unificada la cual nos verificara si cumplimos con la exigencia del DB-HE1



#### 4.3. Justificación del cálculo del coeficiente de pérdidas del acumulador de ACS.

Para el cálculo de perdidas debemos de coger la dispersión térmica a 65 °C del termo eléctrico elegido la cual tiene un valor de 1,39 kWh/día, con ese valor calcularemos las pérdidas que tendremos en Watios.

$$Perdidas = \frac{1,39}{24} \times 1000 = 57,91 \text{ W}$$

Al tener estas pérdidas podemos calcular el coeficiente de pérdidas que tendremos por cada grado centígrado

$$UA = \frac{Perdidas}{(T_{acum} - T_{ext})} = \frac{57,91}{(65 - 20)} = 1,29 \text{ W/}^{\circ}\text{C}$$

Con lo que ese valor será el coeficiente de pérdidas.

#### 4.4. Justificación de la cobertura solar térmica considerada.

Para la justificación de la cobertura solar térmica, he considerado aplicar el método de Fchart, el cual nos ayuda, con una tabla Excel, a calcular la contribución solar que tenemos, ayudándose de los cálculos realizados según la demanda de ACS que tendremos en el edificio.

La demanda de ACS que tendremos en el edificio viene dada según la ocupación que haya en el edificio, el cual nosotros tenemos una ocupación de 30 personas, la cual estipulada en el DB-HE4 tendremos una demanda de 2 litros/día-persona, con lo que tendremos una demanda de ACS de 60 litros/día.

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C<sup>(1)</sup>

Criterio de demanda	Litros/día-unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

El captador solar que vamos a instalar será el siguiente:

- Marca: Astersa
- Modelo: AT 026

- Dimensiones: 2180x1259x95 mm
- Área absorvedor: 2,54 m<sup>2</sup>

EL cual tiene una recta de eficiencia con la siguiente ecuación:

$$r = 0,763 - 3,74 (te-ta)/It$$

Deberemos tener una contribución solar mínima de 60% ya que en Molina del Segura tendremos una zona climática V.

**Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.**

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

La inclinación del captador será la misma que la latitud, que son 38º y la orientación será hacia sur, la cual el coeficiente de pérdidas será 0.

Con todos estos datos, los hemos introducido en la hoja de cálculo Fchart y nos ha dado una contribución solar del 98,18 %, instalando un solo captador solar, con un volumen de acumulación de 100L.

La relación acumulación, área de captación nos ha dado un valor de 50 L/m<sup>2</sup>, este valor nos cumple ya que la condición del punto 2.2.5 del documento DB-HE4 nos dice que:

$$50 < \frac{V}{A} < 180$$

#### 4.5. Justificación de las características de las instalaciones de iluminación.

Para el cálculo de la iluminación del edificio estará expresado en la siguiente tabla:

Espacio	Potencia (W/m2)	VEEI Objeto	VEEI Referencia
P01_E01	8	1,6	3,5
P01_E02	5	2,5	4,5
P01_E03	8	1,6	3,5
P01_E04	8	1,6	3,5
P01_E05	5	2,5	4,5

P01_E06	8	1,6	3,5
P01_E07	8	1,6	3,5

#### 4.6. Justificación de la producción de energía eléctrica fotovoltaica.

Para la justificación de la producción de energía fotovoltaica, tendremos 4 paneles de 250wp cada panel, con lo que tendremos una potencia instalada total de 1000wp. La inclinación de los módulos fotovoltaicos será de 34º, ya que es la óptima y una orientación de 0º.

Con esta potencia instalada, lo que hacemos es introducir los datos en la herramienta online PVGIS con lo que obtendremos la siguiente producción anual de electricidad.

Mes	Ed	Em	Hd	Hm
1	3.41	106	4.36	135
2	3.91	110	5.08	142
3	4.63	143	6.20	192
4	4.58	137	6.20	186
5	4.78	148	6.58	204
6	5.03	151	7.06	212
7	5.15	160	7.30	226
8	4.97	154	7.03	218
9	4.48	134	6.19	186
10	4.09	127	5.54	172
11	3.43	103	4.47	134
12	3.04	94.3	3.90	121

Año	4.29	131	5.83	177
-----	------	-----	------	-----

Donde,

- Ed: Producción de electricidad media diaria por el sistema dado (kWh)
- Em: Producción de electricidad media mensual por el sistema dado (kWh)
- Hd: Media diaria de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado (kWh/m<sup>2</sup>)
- Hm: Suma media de la irradiación global por metro cuadrado recibida por los módulos del sistema dado (kWh/m<sup>2</sup>)

Con lo que tendremos una producción solar fotovoltaica de 1572 kWh/año en el edificio.

## 5. CONCLUSIÓN

El edificio que hemos tenido que realizar, lo hemos tenido que realizar todo a partir de la herramienta Calener GT, primeramente hemos dibujado la geometría en Calener VYP, y para así exportarlo a Calener GT.

Con la geometría exportada, hemos arreglado varios errores que se producían al exportarlo, y cuando hemos terminado, introducimos los equipos de refrigeración, con todos sus parámetros que anteriormente hemos definido.

Cuando hemos calculado, la calificación energética nos ha resultado una A, con lo cual es la mejor calificación que se puede obtener.

En los puntos anteriores vemos que cumplimos con las exigencias del DB-HE0 y el DB-HE1, así como se ha justificado las pérdidas del acumulador de ACS, como la contribución solar térmica mínima, además de la contribución solar fotovoltaica del edificio.

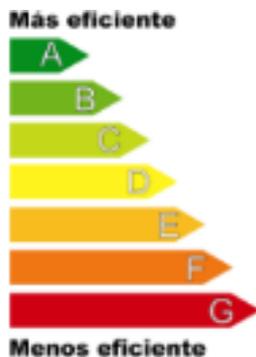
También se ha elegido la instalación de iluminación a partir de las exigencias del DB-HE3.

Con todo lo expuesto anteriormente, la conclusión que hemos sacado, es que el edificio de oficinas estudiado, cumple con las exigencias de DB-HE ahorro de energía.

## 6. CERTIFICADO ENERGETICO DEL EDIFICIO

### 6.1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL CERTIFICADO ENERGÉTICO

¿Qué es el Certificado de eficiencia energética de un edificio?



La Certificación de Eficiencia Energética de un edificio, vivienda, oficina o local comercial (incluidos todos los usos del sector terciario), es la documentación, suscrita por el técnico competente, que contiene información sobre las características energéticas y la eficiencia energética de un edificio, vivienda, oficina o local comercial (unidad del edificio completo).

El Certificado Energético incluye, entre otras cosas, una etiqueta energética que señala la clase de eficiencia energética correspondiente entre una escala desde la Clase A (más eficiente) hasta la Clase G (menos eficiente), de forma similar al distintivo empleado en los electrodomésticos.

Cuando el inmueble existente sea objeto de contrato de compraventa, el certificado de eficiencia energética obtenido será puesto a disposición del adquirente. Cuando el objeto del contrato sea el alquiler, bastará con la simple exhibición y puesta a disposición del arrendatario de una copia del referido certificado.

**¿Hay que renovarlo? ¿Caduca?**

El periodo máximo de validez del Certificado de Eficiencia Energética es de 10 años.

El propietario del edificio es el responsable de su renovación y actualización.

El propietario podrá proceder voluntariamente a su actualización, cuando considere que existen variaciones en aspectos del edificio que puedan modificar el certificado de eficiencia energética. La renovación o actualización del Certificado de Eficiencia Energética (CEE) se registrará por el procedimiento establecido por la Comunidad Autónoma.

**¿Qué es la Etiqueta de Eficiencia Energética? ¿Dónde tengo obligación de usarla?**

La Etiqueta de eficiencia energética es un distintivo que señala el nivel de calificación de eficiencia energética obtenida por el inmueble. La obtención del certificado de eficiencia energética otorgará el derecho de utilización, durante el periodo de validez del mismo, de la etiqueta de eficiencia energética.

La etiqueta se incluirá en toda oferta, promoción y publicidad dirigida a la venta o arrendamiento del edificio o unidad del edificio

## 6.2. Etiqueta energética

# CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO

## ETIQUETA

### DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación	Tipo de edificio	TERCIARIO
<b>CTE 2013</b>	Dirección	C/ EL MANZAIRE
Referencia/s catastral/es	Municipio	MOLINA DEL SEGURA
	C.P.	30500
	C. Autónoma	REGIÓN DE MURCIA

### ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

	Consumo de energía kWh / m <sup>2</sup> año	Emisiones kg CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año
<b>A</b> más eficiente	<b>69,6</b>	<b>17,3</b>
<b>B</b>		
<b>C</b>		
<b>D</b>		
<b>E</b>		
<b>F</b>		
<b>G</b> menos eficiente		

### REGISTRO

	9/07/2025
	Válido hasta dd/mm/aaaa

ESPAÑA 

Directiva 2010 / 31 / UE

### 6.3. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE OBRA NUEVA

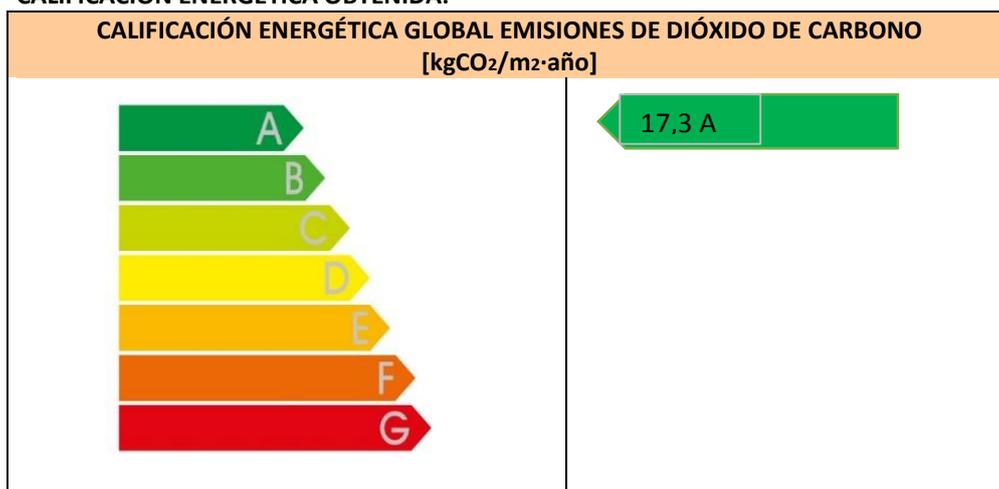
#### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Oficinas		
Dirección	C/ El Manzaire		
Municipio	Molina del Segura	Código Postal	30500
Provincia	Murcia	Comunidad Autónoma	Región de Murcia
Zona climática	B3		
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario completo <input checked="" type="checkbox"/> Edificio <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	Julio Osorio Sánchez	NIF	05929703G
Razón social	Estudiante	CIF	
Domicilio	C/ Prosperidad, 1		
Municipio	Almadenejos	Código Postal	13480
Provincia	Ciudad Real	Comunidad Autónoma	Castilla La Mancha
e-mail:	<a href="mailto:julio.osorio8@gmail.com">julio.osorio8@gmail.com</a>		
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Electrico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	Calener GT, Version 3,21		

#### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha: 9/Julio/2015

Firma del Técnico certificador

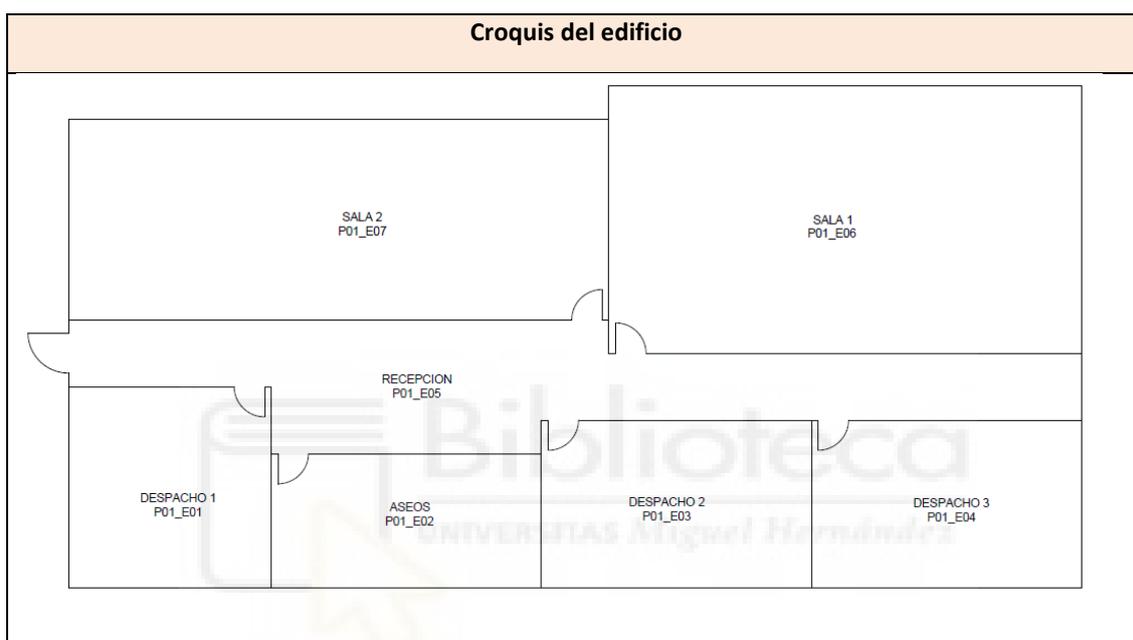


## 6.4. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 6.4.1. SUPERFICIE Y CROQUÍS

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	434
--	-----



### 6.4.2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opaco

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
P01_E01_PE001	Fachada	16,8	0,63	Estimado
P01_E01_PE002	Fachada	16,8	0,63	Estimado
P01_E01_FE006	Cubierta	36	0,22	Estimado
P01_E02_PE001	Fachada	22,4	0,63	Estimado
P01_E02_FE007	Cubierta	32	0,22	Estimado
P01_E03_PE001	Fachada	22,4	0,63	Estimado
P01_E03_FE008	Cubierta	40	0,22	Estimado
P01_E04_PE001	Fachada	22,4	0,63	Estimado
P01_E04_PE002	Fachada	14	0,63	Estimado
P01_E04_FE009	Cubierta	40	0,22	Estimado
P01_E05_PE001	Fachada	5,6	0,63	Estimado

P01_E05_PE002	Fachada	5,6	0,63	Estimado
P01_E05_FE005	Cubierta	78	0,22	Estimado
P01_E06_PE001	Fachada	22,4	0,63	Estimado
P01_E06_PE002	Fachada	39,2	0,63	Estimado
P01_E06_PE003	Fachada	2,8	0,63	Estimado
P01_E06_FE004	Cubierta	112	0,22	Estimado
P01_E07_PE001	Fachada	48,8	0,63	Estimado
P01_E07_PE002	Fachada	16,8	0,63	Estimado
P01_E07_FE002	Cubierta	96	0,22	Estimado

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P01_E01_PE001_V1	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E02_PE001_V1	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E02_PE001_V2	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E03_PE001_V1	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E03_PE001_V2	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E04_PE001_V1	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E04_PE001_V2	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E05_PE002_V1	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E06_PE002_V1	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E06_PE002_V2	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E06_PE002_V3	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E07_PE001_V1	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E07_PE001_V2	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E07_PE001_V3	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado
P01_E07_PE001_V4	Hueco	2,4	2,8	0,78	Estimado	Estimado

### 6.4.3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Vaillant turboM <sub>A</sub> x plus VM ES 282-5	Caldera	28	0,91	Gas Natural	Estimada

## Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Eagle.A T.48	Planta enfriadora	46,2	2,81	Eléctrica	Estimado

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
Ariston PRO ECO 100V	Efecto Joule	1,5	100	Eléctrica	Estimado

## Subsistemas secundarios

Nombre	Tipo	Zona	Pot. Frio	Pot. Calor	Caudal
Despacho1	Fancoil	P01_E01	3,9	4,05	800
Despacho2	Fancoil	P01_E03	3,9	4,05	800
Despacho3	Fancoil	P01_E04	3,9	4,05	800
Sala1	Fancoil	P01_E06	11,9	14,45	2200
Sala2	Fancoil	P01_E07	10,34	18,78	1200

Donde en los despachos 1, 2 y 3 tenemos el fancoil marca Daikin modelo FWD04, en la sala 1 tenemos el fancoil marca Daikin modelo FWD12 y en la sala 2 el fancoil marca Daikin modelo FWB10AT.

## Bombeo

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Potencia Nominal (kW)
B-AF1	Velocidad constante	Circuito primario	0,1
B-AF2	Velocidad constante	Despachos	0,04
B-AF3	Velocidad constante	Salas	0,07
B-AC1	Velocidad constante	Circuito primario	0,1
B-AC2	Velocidad constante	Despachos	0,04
B-AC3	Velocidad constante	Salas	0,07

El consumo total de bombeo es de 270,2 kWh/año

Zona asociada	Potencia Nominal (KW)
Despacho 1	0,08
Despacho 2	0,08
Despacho 3	0,08
Sala 1	0,22
Sala 2	0,12

El consumo total de los ventiladores es de 1076,6 kWh/año

#### 6.4.4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Espacio		Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Despacho 1	P01_E01	8	1,6	500	Conocido
Aseos	P01_E02	5	2,5	200	Conocido
Despacho 2	P01_E03	8	1,6	500	Conocido
Despacho 3	P01_E04	8	1,6	500	Conocido
Distribuidor	P01_E05	5	2,5	200	Conocido
Sala 1	P01_E06	8	1,6	500	Conocido
Sala 2	P01_E07	8	1,6	500	Conocido

#### 6.4.5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio		Superficie [m <sup>2</sup> ]	Ocupación	Perfil de uso
Despacho 1	P01_E01	36	4	Alta
Aseos	P01_E02	32	0	Baja
Despacho 2	P01_E03	40	4	Alta
Despacho 3	P01_E04	40	4	Alta
Distribuidor	P01_E05	78	0	Baja
Sala 1	P01_E06	112	10	Alta
Sala 2	P01_E07	96	8	Alta

## 6.5. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Terciario
----------------	----	-----	-----------

### 6.5.1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
		CLIMATIZACIÓN	ACS
		C	A
		Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]
		8,6	0,3
		ILUMINACIÓN	
		B	
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]		Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	
17,3 A		8,4	

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

### 6.5.2. 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
Demanda global de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda global de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]
19,4	100,1

### 6.5.3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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

