



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

UNIVERSIDAD DE JAÉN

**DETERMINACIÓN DE
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE
UN EDIFICIO DE OFICINAS**

Alumno: Félix Joaquín Argüello Villar

Tutor: Prof. D. Alfonso Rodríguez Quesada

Depto.: Ingeniería Mecánica y Minera

Junio, 2018



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

UNIVERSIDAD DE JAÉN

DETERMINACIÓN DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE OFICINAS

Vº Bº

Alumno: Félix Joaquín Argüello Villar **Tutor:** Prof. D. Alfonso Rodríguez Quesada

Melgar de tera 02 Agosto 2018

AGRADECIMIENTOS

Sin ninguna duda, hoy es un día especial para mí ya que se acaba una etapa y comienza otra. Después de todos estos años uno no puede evitar echar la vista atrás y recordar a ese chico de 18 años que empezó con tanta ilusión la universidad, el primer 0 de su vida, las recuperaciones, los largos días de estudio, las asignaturas imposibles, los compañeros que quedaron por el camino, la frustración. Sin embargo, hoy no sería quien soy gracias a todo ese bagaje de vivencias que han curtido mi carácter y que me han ayudado a enfrentar situaciones difíciles.

Me gustaría agradecer a mis padres su apoyo económico, pero sobre todo emocional, por haber creído en mí desde el principio hasta el final. Papá, mamá, no habrá agradecimiento suficiente al sacrificio que habéis realizado. Mi pareja ha sido otro pilar fundamental sin el que yo hoy no estaría aquí, sus fuerzas me han levantado más de una vez.

A los amigos y compañeros de clase que hemos compartido de todo, momentos duros, pero también momentos fantásticos.

También me gustaría decir que hoy se cumplen dos sueños, el mío y el de mi abuelo, la persona más inteligente que he conocido pero que por circunstancias de la vida no pudo ser Ingeniero.

Por otra parte, me gustaría agradecer a mi tutor Alfonso Rodríguez Quesada su valiosa ayuda y orientación en la realización de este TFG.

A todos y cada uno de vosotros, gracias.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	2
1 RESUMEN	8
2 INTRODUCCION	9
2.1 Objetivos	9
2.2 Justificación	10
2.3 Conceptos previos.....	12
2.3.1 Conductividad térmica	12
2.3.2 Resistencia térmica	14
2.3.3 Transmitancia térmica	16
2.3.4 Envolvente térmica	17
2.3.5 Cerramiento	18
2.3.6 Permeabilidad del aire	19
2.3.7 Carga térmica	20
2.3.8 Auditorías energéticas	20
2.3.9 Temperatura de consigna	20
2.3.10 Demanda energética	20
2.3.11 Calificación energética	21
3 EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	24
3.1 Antecedentes	24
3.2 Situación actual y tendencias en Europa y España	25
3.2.1 Calificación y certificación energética en España	26
3.2.2 Calificación y certificación energética en Alemania.....	30
3.2.3 Calificación y certificación energética en Francia.....	31
3.2.4 Calificación y certificación energética en Reino Unido.....	32
3.2.5 Calificación y certificación energética en Portugal.....	34
3.2.6 Calificación y certificación energética en Italia.....	35
3.3 Exigencias de ahorro de energía	36
3.3.1 Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.....	37
3.3.2 Energía básica HE 1: Limitación de la demanda energética.....	39
3.3.3 Energía básica HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.	42

3.3.4	Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	43
3.3.5	Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.	44
3.3.6	Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica de energía eléctrica.	46
3.4	Modelo de etiqueta de eficiencia energética	48
3.5	Calificación de la eficiencia energética.....	51
3.5.1	Edificios exentos y de obligada calificación	52
3.5.2	Documentos reconocidos y su contenido:.....	53
3.5.3	Condiciones normales de funcionamiento y ocupación del edificio.	53
3.5.4	Cálculo de los indicadores de eficiencia energética del edificio.....	54
3.5.5	Escala de calificación para edificios destinados a otros usos que no sean viviendas.....	54
3.6	Avances tecnológicos en la eficiencia energética de los edificios	55
3.6.1	Bioconstrucción y Arquitectura bioclimática	55
3.6.2	La domótica aplicada al ahorro y la eficiencia energética de los edificios.	56
4	PROGRAMAS DE CALCULO	57
4.1	LIDER – CALENER Herramienta unificada (HULC)	57
5	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE UN EDIFICIO TERCIARIO.....	59
5.1	Características del entorno.....	59
5.1.1	Ubicación y emplazamiento del edificio de oficinas en ambas situaciones geográficas.....	59
5.2	Referencia catastral	61
5.3	Zona climática.....	62
5.4	Análisis descriptivo del edificio.....	62
5.5	Análisis constructivo del edificio.....	64
5.5	Análisis constructivo del edificio de oficinas	66
5.5.1	Fachada	66
5.5.2	Cubierta.....	68
5.5.3	Cimentación	69
5.5.4	Tabique interior	70
5.5.5	Forjado interior	71

5.5.6	Carpintería exterior.....	72
6	CÁLCULOS.....	80
6.1	Cálculo de las cargas térmicas de calefacción y refrigeración	80
6.2	Cálculo del sistema de agua caliente sanitaria (ACS).....	86
6.3	Dimensionado de los sistemas del edificio de oficinas	93
6.3.1	Introducción	93
6.3.2	Bases de diseño.....	93
6.3.3	Niveles de ventilación	95
6.3.4	Descripción de la instalación.....	98
6.3.5	Climatización oficinas.....	98
6.3.6	Ventilación de oficinas, vestuarios, aseos y almacenes.....	100
6.3.7	Potencias instaladas en las distintas dependencias.....	101
6.4	Procedimiento usado para introducción del edificio de oficinas en la herramienta unificada Lider-Calener (HULC).....	102
7	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO TERCIARIO de oficinas.....	119
7.1	Verificación HE-1.....	119
7.2	Calificación energética obtenida.....	120
7.3	Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones.....	122
7.4	Calificación energética del edificio de oficinas en consumo de energía primaria no renovable.....	123
7.5	Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración.....	125
8	PRIMERAS OPCIONES DE MEJORA.....	128
8.1	OPCION 1: SUSTITUCION DE BOMBA DE CALOR Y CALDERA ACS.....	128
8.2	Comparativa de las variables de calificación energética en ambas situaciones geográficas para las primeras mejoras	129
8.3	Estudio económico de la implantación del primer paquete de mejoras.....	131
9	SEGUNDA OPCIÓN DE MEJORA	135
9.1	OPCION 2: SUSTITUCION DE BOMBA DE CALOR Y CALDERA ELÉCTRICA DE ACS POR CALDERA DE BIOMASA.....	135

9.2	Comparativa de las variables de calificación energética en ambas situaciones geográficas para la segunda mejora	138
9.3	Estudio económico de la implantación de la segunda opción de mejora	139
10	CONCLUSIONES.....	144
11	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	147
12	ACRÓNIMOS	149
13	ANEXOS.....	150
	ANEXO I. CATÁLOGO DE FABRICANTES.....	151
	ANEXO II. INFORME DE CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS LINARES.....	192
	ANEXO III. INFORME DE CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS MELGAR DE TERA.....	267
	ANEXO IV. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO DE OFICINAS	342
	- MELGAR DE TERA	343
	- LINARES.....	355
	ANEXO V. CERTIFICADO Y COMENTARIOS PRIMERA OPCIÓN DE MEJORA MELGAR DE TERA	367
	- ANEXO MEJORA 1 MELGAR DE TERA	368
	○ Calificación energética obtenida con las primeras opciones de mejora	368
	○ Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones con las primeras opciones de mejora.....	368
	○ Calificación energética del edificio de oficinas en consumo de energía primaria no renovable con las primeras mejoras.....	369
	○ Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración de las primeras opciones de mejora	370
	ANEXO VI. CERTIFICADO Y COMENTARIOS PRIMERA OPCIÓN DE MEJORA LINARES	371
	- ANEXO MEJORA 1 LINARES	372
	○ Calificación energética obtenida con las primeras opciones de mejora	372
	○ Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones con las primeras opciones de mejora.....	372
	○ Calificación energética del edificio de oficinas en consumo de energía primaria no renovable con las primeras mejoras.....	373
	○ Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración de las primeras opciones de mejora.....	374

ANEXO VII. CERTIFICADO Y COMENTARIOS SEGUNDA OPCIÓN DE MEJORA MELGAR	
DE TERA	375
- ANEXO MEJORA 2 MELGAR DE TERA	376
○ Calificación energética obtenida con las primeras opciones de mejora	376
○ Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones con la segunda opción de mejora	377
○ Calificación energética de la vivienda en consumo de energía primaria no renovable con la segunda opción de mejora	378
○ Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración de la segunda opción de mejora	378
ANEXO VIII. CERTIFICADO Y COMENTARIOS SEGUNDA OPCIÓN DE MEJORA LINARES	
.....	380
- ANEXO MEJORA 2 LINARES	381
○ Calificación energética obtenida con la segunda opción de mejora	381
○ Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones con la segunda opción de mejora	382
○ Calificación energética de la vivienda en consumo de energía primaria no renovable con la segunda opción de mejora	383
○ Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración de la segunda opción de mejora	384
ANEXO IX. PLANOS	385
14 PLANOS	386

1 RESUMEN

El siguiente trabajo de fin de grado consiste en el estudio sobre la calificación energética de un edificio terciario, en concreto se trata de un edificio de oficinas situado en dos zonas geográficas distintas (Linares y Melgar de Tera) con dos opciones de mejora en la eficiencia energética.

En primer lugar, se ha hecho una introducción sobre los conceptos técnicos que se van a utilizar a lo largo de todo el trabajo explicando brevemente su significado.

A continuación, se ha hecho un repaso a los antecedentes de la normativa de calificación energética en España, así como la situación actual en este ámbito en otros países de la unión europea. También se ha hecho hincapié en la normativa de exigencias de ahorro de energía, el modelo de etiqueta de eficiencia energética y los avances tecnológicos en la eficiencia energética en los edificios.

Luego se ha realizado una breve introducción de las herramientas a utilizar para la obtención de la calificación energética para pasar a la descripción y características del edificio de oficinas.

Para finalizar se han realizado los cálculos, la calificación energética del edificio para ambas situaciones geográficas y la introducción de las dos mejoras finalizando con las conclusiones obtenidas.

2 INTRODUCCION

2.1 Objetivos

La historia del hombre es la historia de la búsqueda permanente de fuentes de energía y de sus formas de aprovechamiento, con el propósito humano de servirse del ambiente. En su devenir la humanidad ha ido generando distintos modelos energéticos (pre agrícola, agrícola, agrícola avanzado, preindustrial, industrial e industrial avanzado) que tienen un denominador común, ya que están condicionados por sus fuentes de energía y su aprovechamiento. Además, siempre que se pasó de un modelo a otro se ha registrado un incremento del consumo de energía per cápita, así como de su consumo global. [1]

La energía que el ser humano usa, es de dos tipos:

- Endosomática: Es la energía cuyo origen es la alimentación.
- Exosomática: Es la energía exterior, entre la que se encuentra el fuego, conseguido a partir de la combustión de madera, turba, carbón, petróleo y gas.

También existen las energías renovables, que son antiguas, aunque no tanto como las otras y que son por ejemplo la energía solar, hidráulica, eólica, etc.

A esto se suma la materia, ya que energía y materiales son dos caras de una misma realidad física. Y, dentro de este binomio, el hecho de que la Tierra sea un sistema abierto para la energía y básicamente cerrado para los materiales, conlleva que la gestión de estos últimos sea clave, tanto desde el punto de vista de los recursos, como de los residuos. [2]

El objetivo principal es la realización del estudio de la certificación energética de un edificio terciario, en este caso, un edificio de oficinas ubicado en dos situaciones geográficas diferentes como son en Linares (Jaén) y Melgar de Tera (Zamora). También trataremos de implementar en dicho edificio alguna mejora con el objetivo de optimizar la calificación energética del mismo.

Para realizar todo el proceso de cálculo se ha utilizado la Herramienta Unificada LIDER-CALENER (HULC) siguiendo a El Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción, establece que el certificado de eficiencia energética contendrá, entre otras cuestiones, la calificación energética del edificio expresada a través de una etiqueta energética. Mediante esta etiqueta, los edificios se clasificarán energéticamente dentro de una escala de siete letras, que va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente). [3]

También trataremos otros objetivos no menos importantes como:

- El uso de energía de manera limpia y sostenible a través las energías renovables.
- Concienciar a la sociedad a cerca de mejorar la eficiencia energética, entender su finalidad para disminuir el impacto medio ambiental, así como el económico.
- Uso y aprendizaje de la normativa energética española y europea sobre la certificación energética de viviendas y terciarios.
- Observar la diferencia existente entre edificar en dos puntos geográficos distintos a nivel energético.

2.2 Justificación

La mitad de la energía eléctrica consumida en el sector servicios se realiza en los edificios de oficinas como el que vamos a estudiar, siendo responsables de un 40% del consumo energético en todo el mundo. El consumo eléctrico en una oficina está repartido en su mayor parte entre los equipos de iluminación, ordenadores y los sistemas de climatización. [4]

El importante consumo energético nos lleva a investigar nuevas formas de ahorrar energética y económicamente como la que vamos a tratar aquí.

Con el paso de los años, los requerimientos energéticos en cuanto a potencia necesaria han ido en aumento. Esto es debido a que ha habido un aumento en cuanto a mejorar la calidad de vida usando un mayor número de equipamientos para satisfacer todo tipo de necesidades. Hoy en día estamos rodeados de aparatos que necesitan electricidad para funcionar lo cual hace que su demanda se haya disparado y no menos importante es hacer un uso racional de la energía, así como sacar la máxima eficiencia de ella.

Otro factor importante a tratar es la zona climática en la que situaremos nuestro edificio para adaptarlo lo mejor posible a las condiciones que acontezcan. También es importante escoger con cuidado los materiales a utilizar en la construcción ya que de ellos dependerá y mucho que el resultado de la eficiencia energética sea mejor o peor.

Los grupos de iluminación y climatización también son de especial importancia debido a su alta cuota de consumo energético en un edificio.

Las mejoras en la edificación pueden clasificarse en tres grupos:

- Mejoras en el rendimiento de las instalaciones de climatización.
- Mejoras en los equipos de iluminación.
- Mejoras en la envolvente del edificio.

Hay que diferenciar edificios de nueva construcción con edificios ya existentes. En un edificio de nueva construcción se pondrá mayor cuidado en su diseño y construcción y se adaptará a la normativa más actual del CTE.

Es reseñable que la aplicación del nuevo código técnico de la edificación en cuanto al apartado energético nos permitirá un ahorro significativo.

La distribución del consumo energético en edificios de oficinas se muestra en la figura 2.1. [5]

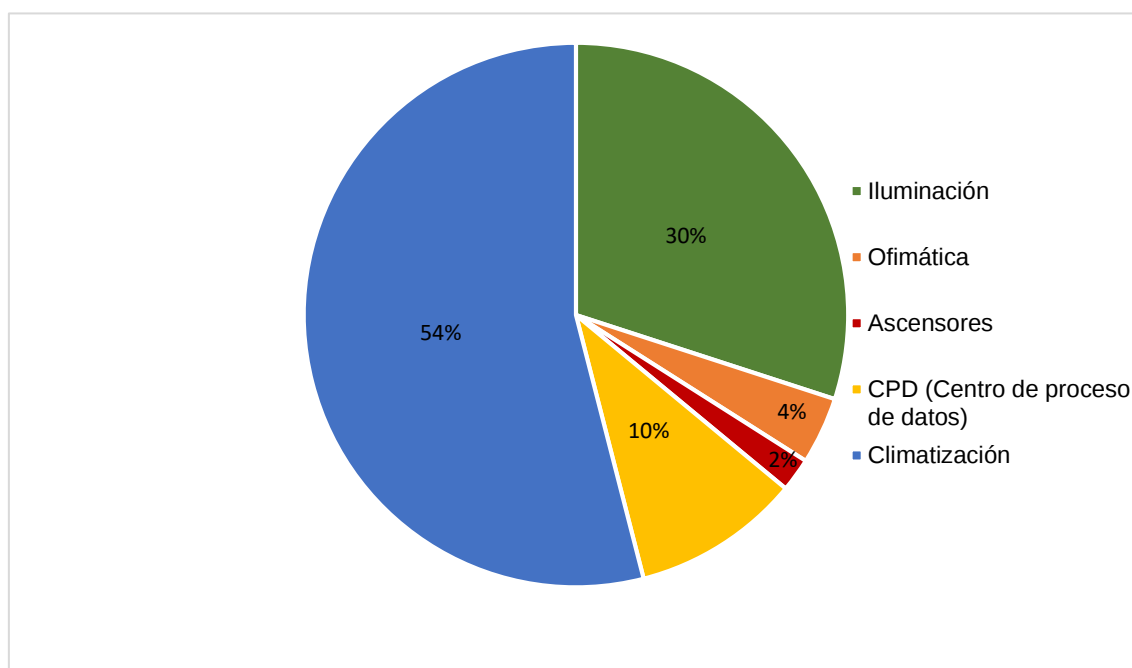


Figura 2.1 Consumo de energía en oficinas

Como puede observarse la climatización y la iluminación son los factores que más energía consumen en un edificio de oficinas como el que se va a tratar en este trabajo. Es por ello que hay que cuidar al máximo la elección de los aparatos para que sean lo más eficientes y respetuosos con el medioambiente.

También hay que tratar de optimizar la construcción y diseño del edificio para aprovechar las energías renovables y los elementos naturales como la luz solar para optimizar la iluminación.

Siempre que hablamos de energía hay una parte que nos compete a cada persona, ya que debemos hacer un uso responsable de los aparatos y solamente usar lo necesario por lo que sería interesante concienciar a los trabajadores a cerca del ahorro energético y de los beneficios que ello supone.

2.3 Conceptos previos

2.3.1 Conductividad térmica

Se puede definir como la razón de transferencia de calor a través de un espesor unitario del material por unidad de área por unidad de diferencia de temperatura.

La conductividad térmica (λ) de un material es una medida de la capacidad del material para conducir calor. Un valor elevado para la conductividad térmica indica que el material es un buen conductor del calor y un valor bajo indica que es un mal conductor o que es un aislante. [6]

La fórmula matemática para calcularla es la Ley de Fourier (Ec.1)

$$\lambda = \frac{\dot{q}}{|\Delta T|} \quad (1)$$

Donde:

- $\dot{q}$ es el flujo de calor por unidad de área y de tiempo (W/m²).
- ΔT es la variación de temperatura en Kelvin.

A continuación, se muestra una tabla con la conductividad térmica de cada material.

MATERIAL	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA ($\frac{W}{K \cdot m}$)
Diamante	2300
Plata	429
Cobre	401
Oro	317
Aluminio	237
Hierro	80.2
Mercurio	8.54
Vidrio	0.78
Ladrillo	0.72
Agua	0.607
Piel humana	0.37
Madera (roble)	0.17
Helio	0.152
Aire	0.026

Tabla 2.1. Conductividades térmicas de algunos materiales a la temperatura ambiente

A continuación, se muestra en la tabla 2.2 la clasificación por grupos de materiales en función de su conductividad térmica.

Cómo puede observarse, los cristales no metálicos son los más conductores (Diamante, Grafito, Carburo de silicio, óxido de berilio y cuarzo) y los menos conductores son los gases (hidrógeno, Helio, Aire, Bióxido de carbono)

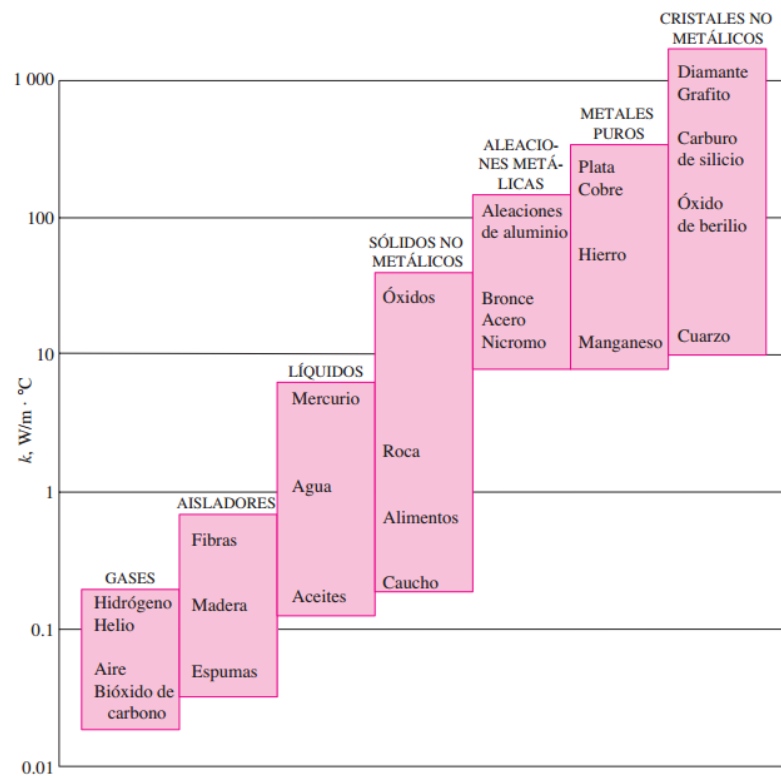


Tabla 2.2 Rango de conducción térmica de diversos materiales a la temperatura ambiente. [6]

2.3.2 Resistencia térmica

La resistencia térmica de un material puede definirse como la capacidad de ese material de oponerse al flujo de calor. Es una propiedad que depende de la configuración geométrica y de las propiedades térmicas del medio. La unidad en la que se mide en el sistema internacional es $\frac{m^2 \times K}{W}$.

A continuación, se muestra la ecuación de la resistencia térmica (Ec.2):

$$R = \frac{e}{\lambda} \quad (2)$$

Dónde:

- λ es la conductividad térmica predeterminada del material a usar ($\frac{W}{K \times m}$).
- e es el espesor de la capa del material (m).

Existen tres tipos de resistencia según el medio o material en el que se transmita el calor:

1) Resistencia a la conducción

Es la resistencia térmica de la pared en contra de la conducción de calor o simplemente la resistencia a la conducción de la pared. (Ec.3)

$$R_{pared} = \frac{\Delta T}{\dot{Q}_{cond, pared}} \quad (3)$$

Donde:

- ΔT es la variación de temperatura (K)
- $\dot{Q}$ es el flujo de calor por unidad de área y de tiempo (W/m²)

2) Resistencia de convección

La transferencia de calor por convección de una superficie sólida de área A_s y de temperatura T_s hacia un fluido cuya temperatura en un punto suficientemente lejos de la superficie es T_∞ , con un coeficiente de transferencia de calor por convección h . La ley de Newton del enfriamiento para la razón de transferencia de calor de calor por convección es la siguiente. (Ec.4)

$$\dot{Q} = \frac{T_s - T_\infty}{R_{conv}}$$

Donde:

- $\dot{Q}$ es el flujo de calor por unidad de área y de tiempo (W/m²).
- R_{conv} es la resistencia térmica a convección (K/W).
- T_s es la temperatura del sólido.
- T_∞ es la temperatura del fluido

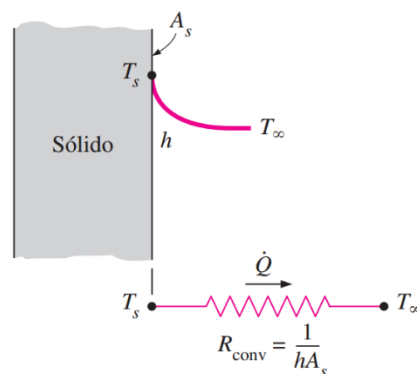


Figura 2.2. Esquema para la resistencia a la convección en una superficie.

3) Resistencia a la radiación

Cuando la pared esté rodeada por un gas, los efectos de la radiación, pueden ser significativos y es posible que sea necesario considerarlos. La razón de la transferencia de calor por radiación entre una superficie de emisividad ϵ y área A_s , que está a la temperatura T_s , y las superficies circundantes a alguna temperatura promedio T_{alred} se puede expresar como

$$(Ec.5) \quad \dot{Q}_{rad} = \epsilon \sigma A_s (T_s^4 - T_{alred}^4) = h_{rad} A_s (T_s - T_{alred}) = \frac{T_s - T_{alred}}{R_{rad}} \quad (W)$$

Donde:

- h_{rad} es el coeficiente de transferencia de calor por radiación ($W/m^2 \cdot K$).
- T_s es la temperatura del sólido (K).
- T_{alred} es la temperatura del alrededor.
- R_{rad} es la Resistencia térmica a la radiación (K/W).

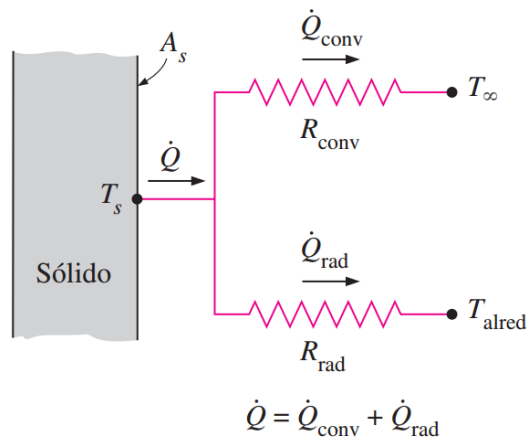


Figura 2.3. Esquema para las resistencias a la convección y a la radiación en una superficie.

2.3.3 Transmitancia térmica

La letra U mayúscula es el símbolo utilizado en la construcción para la transmitancia térmica.

De acuerdo a la norma NCh 853-2007, la transmitancia térmica se define como el “flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre dos ambientes separados por dicho elemento”. Por lo tanto, su unidad en el Sistema Métrico Decimal es $W/(m^2 \cdot K)$, Watt por metro cuadrado por Kelvin. [7]

Hay que tener en cuenta que, sin gradiente térmico, es decir, sin diferencia de temperaturas entre dos elementos, no hay transferencia de calor.

La transmitancia térmica es una característica específica de cada material y depende de la conductividad térmica y la geometría de los elementos que la forman, así como también de la radiación térmica y de la convección.

Uno de sus principales usos es determinar las pérdidas de calor de un edificio a través de los elementos que componen la envolvente.

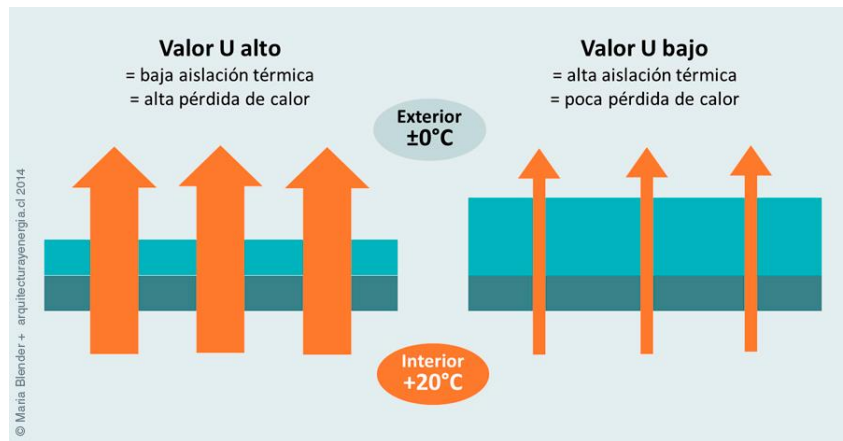


Figura 2.4. Esquema de la transmitancia térmica a través de un elemento.

De esta imagen se puede determinar lo siguiente:

- Un valor de U bajo hace que la aislación térmica mejore a la vez que disminuye la pérdida de calor a través del material.
- Un valor elevado de U hace que menor sea el efecto de aislamiento térmico del material.

La fórmula de la transmitancia térmica viene expresada por (Ec.6):

$$U = \frac{1}{R_t} \quad (6)$$

Donde:

- R_t es la resistencia térmica total del cerramiento ($\frac{m^2 \cdot K}{W}$)

2.3.4 Envolvente térmica

La envolvente térmica de un edificio es la piel que lo protege de la temperatura, aire y humedad exteriores para mejorar la calidad de vida de sus ocupantes, mientras optimiza el ahorro de energía y así reduce la factura energética y las emisiones contaminantes.

Los elementos que componen la envolvente térmica de un edificio son:

- Cubiertas: Son los cerramientos superiores en contacto con el aire con inclinación menor de 60° .
- Suelos: Son los cerramientos horizontales inferiores o ligeramente inclinados en contacto con el aire, el terreno o con un espacio no habitable.
- Fachadas: Son los cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación respecto de la horizontal es mayor de 60° . Se clasifican en 6 según su orientación sea norte, sur, este, oeste, sureste, y suroeste.
- Medianerías: cerramientos que lindan con otros edificios y que son una división común.
- Particiones interiores: comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos.
- Puentes térmicos: son las zonas de la envolvente térmica en las que hay una disminución de su eficacia. Esto puede ser por la reducción del espesor, distinta composición, confluencia de distintos cerramientos, etc.

Existe otra clasificación según su comportamiento térmico:

- Cerramientos en contacto con el aire.
- Cerramientos en contacto con el terreno.
- Particiones interiores en contacto con espacios no habitables. [8]

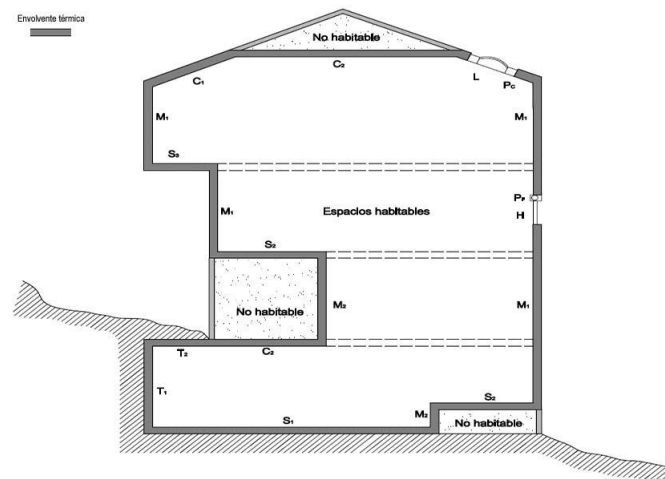


Figura 2.5. Croquis de vivienda resaltando la parte de envolvente térmica.

2.3.5 Cerramiento

Es el elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.

Según su comportamiento térmico los cerramientos de los espacios habitables se pueden clasificar en:

- Cerramientos en contacto con el aire: fachada, cubiertas, suelos en contacto con el aire y los puentes térmicos integrados., lucernarios de cubiertas, etc.
- Cerramientos en contacto con el terreno: suelos, muros y cubiertas enterradas.
- Particiones interiores en contacto con espacios no habitables: particiones interiores en contacto con cualquier espacio no habitable, suelos en contacto con cámaras sanitarias. [9]

2.3.6 Permeabilidad del aire

La permeabilidad al aire define la cantidad de aire que pasa (por causa de la presión) a través de una ventana o una puerta cerrada y se mide en m³/h.

Una ventana ensayada pertenece a una clase dada si la permeabilidad al aire medida no sobrepasa el límite superior a cualquier presión de ensayo en esa clase. La ventana queda clasificada con un grado que va desde Clase 0 (sin ensayar) a Clase 4 (la de menor permeabilidad). [10]

Clase	Permeabilidad al aire a 100 Pa ($\frac{m^3}{h \cdot m^2}$)	Presión máxima de ensayo (Pa- km/h)
0	Sin ensayar	Sin ensayar
1	≤ 50	150 - 55 km/h
2	≤ 27	300 – 78 km/h
3	≤ 9	600 – 110 km/h
4	≤ 3	600 – 110 km/h

Tabla 2.2. Fuga de aire por superficie total.

2.3.7 Carga térmica

Se puede entender por carga térmica, toda perturbación capaz de alterar el contenido de energía de los espacios que se pretende climatizar. Esa alteración o carga es la que tendrá que compensar la instalación de climatización mediante su potencia para mantener las condiciones de confort.

Si la perturbación modifica la temperatura, estamos en presencia de lo que se llama carga sensible y si altera el contenido del vapor de agua del espacio lo llamaremos carga latente.

También hay que reseñar que la curva de carga es la representación de la potencia que es necesaria para mantener a lo largo del tiempo las condiciones de confort de temperatura y humedad, compensando las alteraciones de las cargas. [11]

2.3.8 Auditorías energéticas

Se trata de un utensilio para el análisis energético que se utiliza para edificios e industrias cuya principal función es optimizar la eficiencia energética de los sistemas sin que vaya en detrimento del confort y de la funcionalidad.

Gracias a esto podemos definir la situación del consumo energético, así como analizar los factores que afectan al consumo de energía.

Los objetivos de las auditorías son:

- Reducir el consumo energético.
- Disminuir el gasto económico.
- Aumentar el nivel de servicio y confort.
- Aportar un mayor control de los equipos e instalaciones evitando así sobrecargas.

2.3.9 Temperatura de consigna

La temperatura de consigna es aquella mediante la cual se fija el límite de la temperatura inferior para así tener un punto de inicio de los sistemas de acondicionamiento del edificio a través del aporte de energía.

2.3.10 Demanda energética

La demanda energética de un edificio es la energía que éste necesita para que un usuario disfrute en su interior de unas condiciones de confort. Formarán parte de esta

energía, la necesaria para la calefacción, la iluminación, el agua caliente sanitaria y la refrigeración.

Esta energía es entregada por un sistema que tiene un determinado rendimiento y, por lo tanto, la energía dada al sistema no será la misma que la energía consumida.

Por lo tanto, el consumo atiende a la relación entre la demanda y el rendimiento del sistema suministrador de energía.

Se expresa en $\frac{KW \cdot h}{m^2}$ considerada la superficie útil de los espacios habitables del edificio.

La demanda energética conjunta (calefacción y refrigeración) se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_C) y la demanda energética de refrigeración (D_R). El análisis se realiza en función de la energía primaria requerida para contrarestar cada demanda energética (Ec.7), esta expresión hace que podamos obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular, mientras que para territorios fuera de España utilizaremos (Ec.8).

$$D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R \quad (7)$$

$$D_G = D_C + 0.85 \cdot D_R \quad (8)$$

2.3.11 Calificación energética

La calificación energética de cualquier edificio se determina calculando el gasto energético necesario para satisfacer cada año la demanda energética del edificio en condiciones normales de funcionamiento. Se expresa de forma cuantitativa o cualitativa mediante indicadores o índices y letras de una escala predefinida que cambia de menor a mayor eficiencia.

Los indicadores más importantes de la calificación energética en España son:

- Las emisiones anuales de CO_2 .
- El consumo anual de energía primaria no renovable.

También existen indicadores complementarios y son los siguientes:

- La demanda energética anual de calefacción.
- La demanda energética anual de refrigeración.
- El consumo anual de energía primaria no renovable.
- Las emisiones anuales de CO_2 desagregada por servicios.

- Las emisiones anuales de CO_2 desagregada por consumo eléctrico y por otros combustibles. [12]

En el trabajo que nos acontece, nos vamos a centrar en el consumo energético y no en las emisiones de CO_2 ya que este indicador sólo se refiere a la procedencia de fuentes en función de lo que contaminan.

A continuación, se muestra el modelo oficial de etiqueta que exige el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España. Ésta variará desde la clase A, la más eficiente, hasta la letra G que es la menos eficiente.

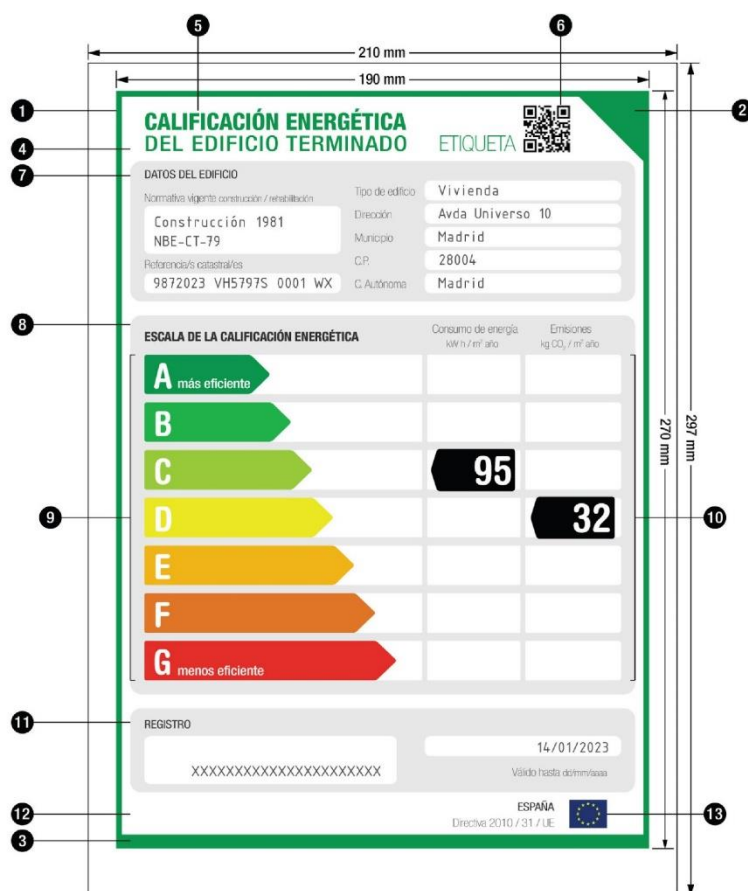


Figura 2.6. Etiqueta de calificación energética.

Donde:

1. Reborde de la etiqueta: trazo 2 mm en bordes izquierdo, superior y derecho; y trazo de 4 mm en el borde inferior.
2. Esquina de la etiqueta: chaflán de 20 mm – 20 mm.
3. Borde inferior de la etiqueta: trazo 4 mm en borde inferior.
4. Cabecera de la etiqueta.
5. Título de la etiqueta: ancho: 180 mm – alto: 20 mm.
6. Código BIDI: ancho: 18 mm – alto: 18 mm. a. Título “ETIQUETA.”

7. Datos del edificio.
8. Escala de la calificación energética.
9. Escala de A (más eficiente) a G (menos eficiente).
10. Calificación energética.
11. Registro.
12. Pie de etiqueta: Texto "ESPAÑA".
13. Logotipo de la Unión Europea. [13]

3 EFICIENCIA ENERGÉTICA

Podemos decir que la eficiencia energética trata de hacer uso de manera inteligente del consumo de energía de forma que lo reduzcamos para así reducir costes sin que se vea perjudicado el confort ni la calidad de vida, pero, sobre todo, para que el planeta sea sostenible.

El uso de energías renovables como la solar, eólica, geotérmica, biomasa, nos ayudarán a mejorar esa eficiencia y además estaremos cuidando el medio ambiente en el que vivimos.

3.1 Antecedentes

En este apartado comentaremos por encima como ha ido evolucionando la normativa a cerca de la eficiencia energética a lo largo del tiempo en España.

Empezaremos situándonos a finales de los años 70 donde comienza la aplicación de NBE CT-79, una norma básica de condiciones térmicas en los edificios, siendo la primera normativa española que exige la colocación de aislamiento térmico, lo que significa que más de 13 millones de viviendas y edificios pre-existentes (un 55% del parque edificatorio) no requieren ningún requisito para el ahorro de energía, por lo que son edificaciones con una alta pobreza energética.

A partir de los años 80 hasta el 2006 y con la llegada del Código Técnico de la Edificación (CTE), se comienzan a introducir ciertas mejoras como cámara de aire con aislamiento térmico incorporado y tabique interior, la solución de ladrillo de medio pie. Ambas mejoras han sido podríamos decir “la solución constructiva estándar” para casi todos nuestros edificios durante aproximadamente 24 años en los que no ha habido evolución en los requisitos de ahorro energético.

En Europa, durante el año 2002, nace la Directiva europea 2002/91/CE de eficiencia energética en edificios, y se estipula que en un plazo máximo de 4 años, todos los países miembros han de haber adaptado dicha ley. No es hasta el año 2006 cuando España aplica la directiva a través del Documento Básico Ahorro de Energía (HE) del CTE y el Reglamento de Instalaciones Técnicas en los edificios (RITE).

El Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE del CTE 2006 dictamina unos requerimientos en la disminución de la demanda de energía, así como mejoras en la eficiencia energética en instalaciones térmicas e iluminación. También exige un aporte

mínimo de energías renovables para la producción de ACS. Este documento introduce una mejora de entre el 25% y el 30% en la demanda de energía.

Por otro lado, no es hasta 2007 cuando se aprueba en España el Real Decreto 47/2007 para el procedimiento básico de la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

En el año 2010 se crea la Directiva 2010/31/UE de eficiencia energética en edificios, introduciendo normas como el marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios. Por otro lado, escribe el Certificado de Eficiencia Energética y se establecen unas inspecciones para calderas y aire acondicionado.

A finales del 2012 Europa publica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios e intenta alcanzar la meta del 20% de ahorro de energía dentro del plan 20/20/20 de lucha contra el cambio climático.

A partir de esta Directiva se lanza en España la Ley 8/2013 de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana y en junio del 2013 se aprueba el Real Decreto 235/2013 sobre Certificación Energética De Edificios Existentes

En 2014 entra en vigor el nuevo DB-HE del CTE que marca unos valores más exigentes y en julio de ese mismo año se publica el Real Decreto Ley 8/2014 de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. [14]

3.2 Situación actual y tendencias en Europa y España

Durante los últimos años la Unión Europea (UE) se ha puesto mucho más exigente para reducir el consumo y concienciar a cerca de un uso moderado y racional. Durante el 2007 los líderes más importantes de la UE decidieron reducir el consumo energético en un 20% con fecha límite 2020.

Las medidas de eficiencia energética se consideran cada vez más para fomentar la competitividad en la Unión además de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, uso de energías renovables, etc. El marco actual se compone de una serie de directivas cuya revisión está en curso o prevista. La Directiva relativa a la eficiencia que entró en vigor en 2012 exige a los Estados miembros que fijen objetivos nacionales orientativos de eficiencia energética con el fin de asegurar la consecución por parte de la Unión del objetivo principal de reducir el consumo de energía en un 20% para 2020. Los Estados miembros tienen la facultad de aplicar requisitos mínimos más estrictos así como la introducción de un conjunto de medidas vinculantes para ayudar a los Estados miembros

a lograr el objetivo, y se disponen normas jurídicamente vinculantes para los usuarios finales y los proveedores de energía.

A finales de 2016 la Comisión presentó «Energía limpia para todos los europeos» [COM(2016)0860], que tiene por objeto adaptar la legislación de la Unión en materia de energía a los nuevos objetivos energéticos y climáticos para 2030. La comisión propone en su revisión de la Directiva el ambicioso objetivo de un 30% de eficiencia energética para 2030.

En la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios se incluyen varias opciones para mejorar la eficiencia tanto de los edificios nuevos como de los ya construidos. Los requisitos van en relación con:

- El marco común general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios o de unidades del edificio.
- La aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia de los edificios nuevos o de nuevas unidades de edificios existentes.
- La aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia energética de edificios y elementos de edificios existentes que sean objeto de reformas importantes e instalaciones técnicas de los edificios cuando se instalen, sustituyan o mejoren.
- La certificación energética de edificios o unidades del edificio, la inspección periódica de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado de edificios, y los sistemas de control independiente de los certificados de eficiencia energética y de los informes de inspección. [15]

Se ha de destacar que cada país tiene un clima diferente, diferentes economías que puedan en mayor o menor medida invertir en el campo que nos acontece, y es por ello que cada país establece un indicador energético principal y secundarios para cumplir la ordenanza europea.

Es por esto, y a modo explicativo, que analizaremos varios países europeos haciendo hincapié en el tema de calificación energética y certificación energética de cada uno de ellos comparándolos con lo que dicta la norma europea.

3.2.1 Calificación y certificación energética en España

A nivel nacional y en el caso del sector terciario en el que estaría incluido nuestro edificio de oficinas, presenta una cuarta posición entre los diferentes sectores consumidores.

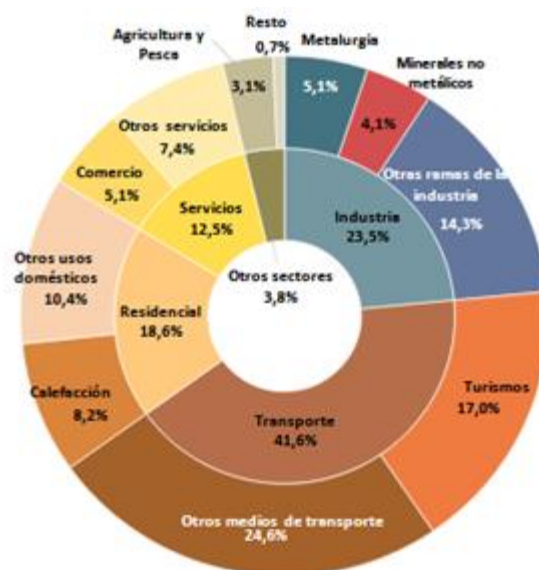


Figura 3.1. Gráfico en el que se muestra la distribución del consumo energético en España.

Dentro del sector servicios podemos ver como las Oficinas son el segundo ámbito donde más energía se consume, en torno a un 27,7%.

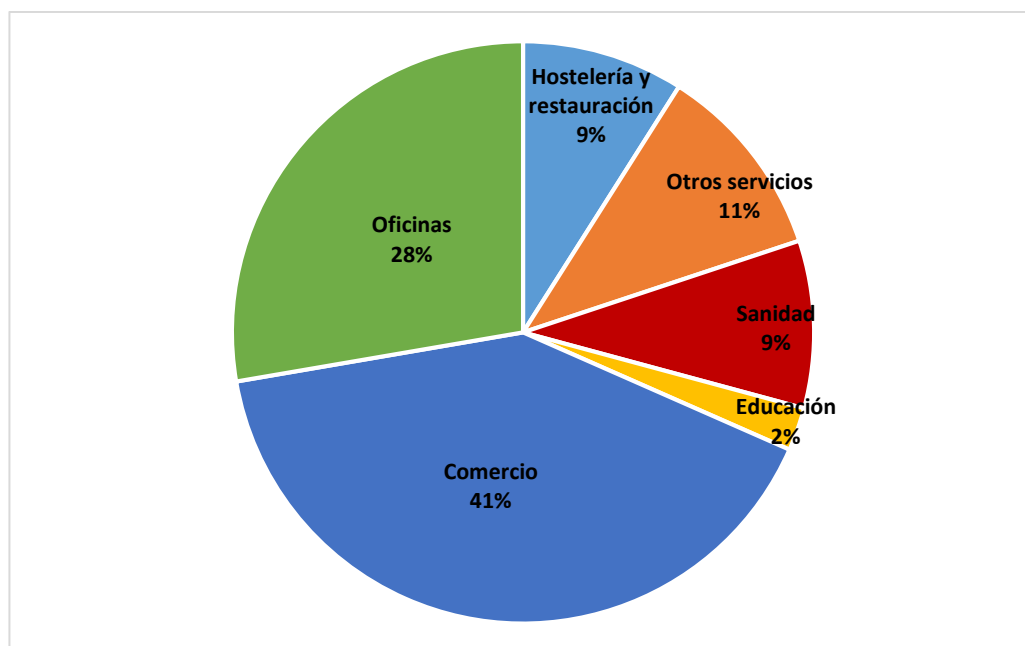


Figura 3.2 Gráfico de la distribución energética de las diferentes explotaciones.

[16]

Según los datos del balance de Energía Final (1990-2015) de IDAE-MINETAD, durante el periodo 2010-2014 el consumo en el sector terciario se redujo 953 ktps (toneladas de petróleo) para aumentar en el año 2015, con un incremento del consumo en

un año de 1191 ktps. Los datos muestran que el balance entre 2010-2015 indican un incremento de 238 ktps.

Ktps	TOTAL PRODUCTOS PETROLIFEROS	TOTAL GASES	TOTAL RENOVABLES	TOTAL ELECTRICIDAD	TOTAL
2010	1422	1064	99	7215	9801
2011	1355	1755	104	6992	10206
2012	1414	1617	114	6898	10044
2013	1490	1497	132	6499	9618
2014	1208	1450	143	6047	8848
2015	1052	2640	153	6192	10039

Tabla 3.1. Resumen del consumo de energía final 2010-2015 por fuentes de energía. Sector terciario (ktps).

La serie del Balance de Energía Final también permite ver el consumo de las diferentes fuentes de energía. Vamos a ver la evolución de la serie histórica disponible desde 1990 para ilustrar las tendencias a largo plazo.

Esta serie lo que nos permite ver es como se viene produciendo una redistribución del consumo desde los 90's, cuando la electricidad era aproximadamente el 60%, los productos derivados del petróleo (gasóleo y GLP) el 30% y el gas natural sobre un 10%. Podemos ver como se incrementa el peso de la electricidad hasta un 70% al tiempo que el gasóleo y el GLP disminuyen hasta un 15% y en paralelo va aumentando el uso de gas hasta ser superior que los productos petrolíferos.

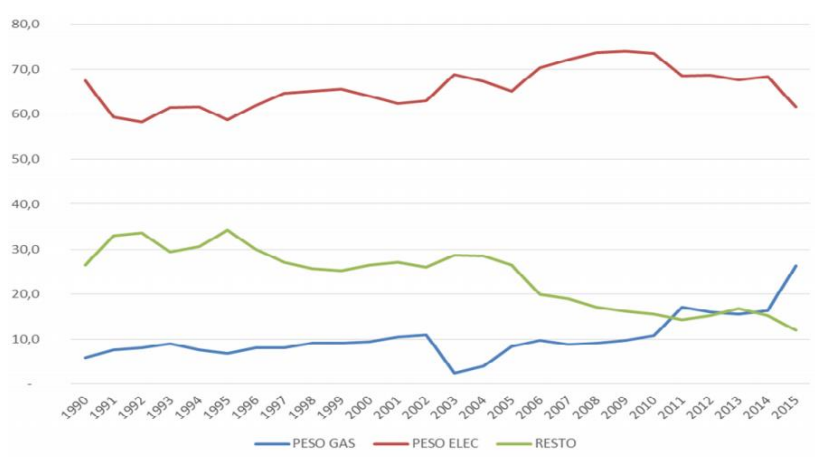


Figura 3.3. Evolución 1990-2015 del peso proporcional del gas, la electricidad y el resto de fuentes energéticas en el consumo de energía en el sector terciario (%).

Ahora vamos a ver el consumo energético por ramas y fuentes energéticas dentro del sector terciario.

2014	Productos Petrolíferos	Gases	Energía Eléctrica	Total Renovables	TOTAL
Oficinas	411.5	310.3	2047.8	39.5	2809.0
Hospitales	109,1	141,1	352,6	5,5	608.2
Comercio	307.4	686.8	2066.0	3.8	3064.0
Restaurantes y alojamientos	93.2	75.8	510.1	18.8	697.9
Educación	178.5	95.1	320.3	5.5	599.4
Otros servicios	108.1	141.2	749.8	67.5	1066.6
CONUSMO TOTAL SERVICIOS	1207.8	1450.2	6046.6	143.0	8847.6

*Tabla 3.2. Consumo energético (ktep) del sector servicios en España (2014).
Desagregación por Ramas y Fuentes Energéticas.*

Como se puede observar en el año 2014, un tercio del consumo se distribuye en las oficinas (31.7%), otro tercio en comercio (34.6%) y el tercio restante se divide entre hospitales (6.9%), restaurantes y alojamientos (7.9%), educación (6.8%), y el resto de servicios (12.1%).

Además, no ha habido grandes cambios entre 2010 y 2014.

La distribución en cada rama de las diferentes fuentes de energía en 2014 indica que el consumo de productos petrolíferos se concentra un 34.1% en las oficinas. También destacar que la rama de las oficinas ha sido la de mayor reducción en el periodo entre 2010 y 2014 ya que se ha reducido casi la mitad del total del sector servicios. Nuevamente, la mayor reducción es la del gasto eléctrico y en menor medida los productos petrolíferos, existiendo un aumento del consumo de gas natural. [17]

3.2.3 Calificación y certificación energética en Francia.

Según el "Code de l'énergie", artículo L100-1 modificado por la Ley nº 2015-992 del 17 de agosto de 2015 – art 1 (V) vigente a 4 de Marzo de 2018, la política energética promueve los siguientes puntos:

- Surgimiento de una economía competitiva y rica en empleo a través de todos los sectores industriales, siendo respetuoso con el medio ambiente y con la eficiencia energética.
- Garantiza la seguridad del suministro y reduce la dependencia de las energías más importantes.
- Mantiene un precio competitivo y atractivo de la energía de manera internacional, así como el control del gasto energético de los consumidores.
- Preservar la salud humana y el medio ambiente, luchar contra el efecto invernadero y garantizar la seguridad nuclear.
- Garantiza la cohesión social y territorial del derecho al acceso de todos los hogares a la energía sin un costo excesivo en relación con sus recursos.
- Lucha contra la pobreza de combustible.
- Contribuye al establecimiento de una Unión Europea de la energía.

Los edificios en Francia son calificados mediante "Le diagnostic de performance énergétique (DPE)", este certificado permite conocer información acerca de la eficiencia energética para obtener una evaluación del consumo y su impacto en términos de gases de efecto invernadero cumpliendo así la normativa europea al respecto.

El certificado DPE está formado por dos etiquetas de 7 escalones de rendimiento que van desde la letra A (mejor rendimiento) a G (peor rendimiento).

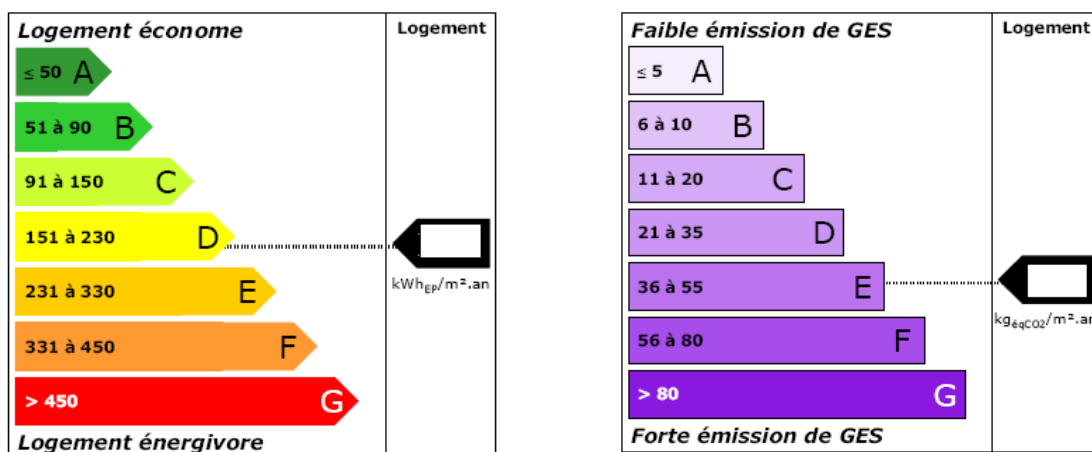


Figura 3.7 Etiqueta energética y etiqueta climática de un DPE.

La principal diferencia con la calificación energética en España es que la escala en Francia es doble mientras que en nuestro país sólo se muestra una.

Este diagnóstico también nos indica recomendaciones para el propietario a cerca de medidas más eficientes.

A continuación, se muestra un modelo completo del DPE.

Diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments à usage autre que d'habitation				
Diagnostic de performance énergétique – tertiaire (6.3)				
N° : Valable jusqu'au : Type de bâtiment : Type d'activités : Année de construction : Surface utile : Adresse :		Date : Diagnosticteur : Signature :		
Propriétaire : Nom : Adresse :		Gestionnaire ou syndic (s'il y a lieu) : Nom : Adresse :		
Consommations annuelles par énergie				
obtenues au moyen des factures d'énergie des années prix des énergies indexés au				
	Moyenne annuelle des relevés ou factures	Consommations en énergies finales	Consommations en énergie primaire	Frais annuels d'énergie
	par énergie dans l'unité d'origine (s'il est disponible)	par énergie en kWh _{EP}	en kWh _{EP}	
CONSUMMATION TOTALE D'ÉNERGIE tous usages				€ TTC
Consommations énergétiques (en énergie primaire) pour les consommations totales d'énergie		Émissions de gaz à effet de serre (GES) pour les consommations totales d'énergie		
Consommation réelle : kWh _{EP} /m².an		Estimation des émissions : kgCO ₂ /m².an		

Figura 3.8 Modelo estándar de un DPE.

Hay que destacar qué excepto casos especiales, la validez del DPE son 10 años. [22]

3.2.4 Calificación y certificación energética en Reino Unido.

Inglaterra fue uno de los países pioneros en iniciar el proceso de certificación energética ya en el año 1995 aplicándolo a nuevas edificaciones y viviendas.

En este país, la clasificación tiene el nombre de SAP, y va desde el 1 (menor calidad energética) hasta el 100 (mayor calidad energética). Es a partir de 80 puntos cuando se

considera que el edificio tiene alta calidad energética. Esta información de puntos, se basa en el coste anual del agua caliente sanitaria y de la energía utilizada para la calefacción.

Hemos de reseñar que, para esta clasificación, no son valorables la climatología, la situación geográfica del edificio, los consumos de iluminación o los electrodomésticos. Como en la mayoría de los países de la UE, utilizan un programa informático para obtener la calificación energética.

En Gran Bretaña el organismo que rige la certificación energética de los edificios se llama “Energy Performance Certificate” (EPC) y entró en vigor en el año 2007. A lo largo del 2012 se cambió la normativa para incluir los nuevos requisitos de la Directiva 2010/31/UE y así ampliar la certificación también a edificios no residenciales.

El EPC es necesario cuando se alquile, se venda o se construya un edificio teniendo una validez de 10 años. Dentro del Reino Unido están Gales, Escocia, Inglaterra e Irlanda del norte, por lo que también deberán usar la certificación energética EPC.

A continuación, se muestra un ejemplo del “Energy Performance Certificate”.

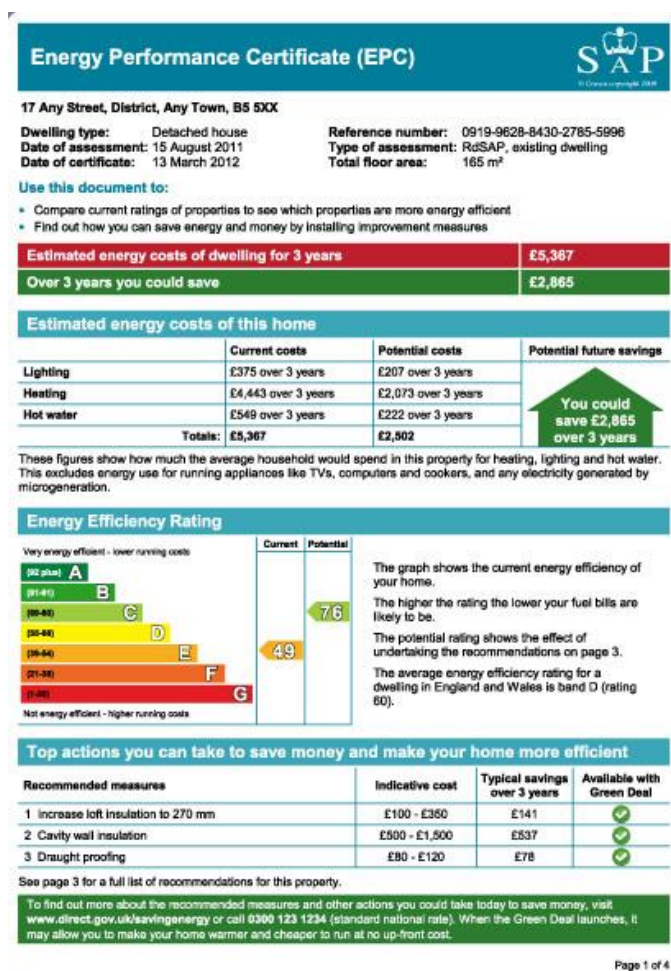


Figura 3.9 Certificado energético EPC estándar.

3.2.5 *Calificación y certificación energética en Portugal.*

Portugal como país miembro de la UE ha tenido que adaptarse a la normativa común a través del Decreto Ley Nº 118/2013 en el que se aprueba la certificación energética de los edificios (SCE), el Reglamento de eficiencia energética de los edificios residenciales (SHR) y el Reglamento de eficiencia energética de los edificios de Comercio y servicios (RECS) así como la aplicación de la ya mencionada Directiva Nº 2010/31/UE del Parlamento Europeo sobre la eficiencia energética de los edificios.

Según la norma, cualquier edificio o vivienda que se quiera alquilar, vender o construir ha de solicitar el certificado energético.

Entran dentro de la Certificación Nacional de Energía y la calidad del aire interior en edificios (SCE), los siguientes edificios:

- Los edificios de nueva construcción y los ya construidos que experimenten grandes rehabilitaciones cuyo coste supere el 25% del valor de la construcción.
- Los edificios existentes para vivienda o comerciales en el caso de que se alquilen o vendan.

El certificado energético incluye la clasificación de la propiedad en términos de su rendimiento energético que van desde la A+ (mejor eficiencia energética) hasta la F (peor rendimiento energético). El número de clases entre los edificios de viviendas y los edificios de servicios tienen indicadores y formas de clasificación distintos.

Los edificios de nueva construcción tienen clases energéticas que varían desde la clase A+ hasta la B-. Mientras que los edificios sometidos a grandes intervenciones tienen un umbral más bajo C. Por último, los edificios ya existentes pueden presentar cualquier clase desde la A a la F.

El periodo de validez varía en función de la naturaleza del edificio y su contexto. De acuerdo con la ley portuguesa Decreto 118/2013 que fue modificado por el Decreto Ley 68-A/2015, se distinguen los periodos de validez siguientes:

- Edificios de viviendas: 10 años.
- Edificios dedicados al comercio y servicios de pequeño tamaño: 10 años.
- Edificios grandes dedicados al comercio y servicios: 6-8 años.

Según la normativa lusa, si el edificio tiene una calificación energética entre A y A+ puede acceder a beneficios fiscales como reducción de un 25% en la tasa municipal de IMI (impuesto municipal sobre inmuebles), exención de tasas municipales para la rehabilitación de edificios urbanos.

A continuación, se muestra un ejemplo del certificado energético SCE.



Figura 3.10 Certificado energético SCE

3.2.6 Calificación y certificación energética en Italia.

En Italia existe el APE, que es el certificado de rendimiento energético que compone las características energéticas de un edificio. Es una herramienta de control que muestra el rendimiento energético de los edificios con una escala de A4 a G.

Debe usarse en el momento de la compra o alquiler, además también informa sobre el consumo energético y ayuda al ahorro de energía.

Sin embargo, hemos de diferenciar el APE (certificado de rendimiento térmico) con el AQE (Certificado de calificación energética). El AQE es diferente del APE por tres aspectos:

- El AQE puede ser escrito por un técnico calificado que haya participado en el trabajo del edificio a evaluar.
- El AQE no prevé la asignación de una clase de energía sino solo una propuesta.
- El AQE deber ser entregado en el municipio donde se construya el edificio mientras que el APE debe entregarse a la Región.

A continuación, se muestra un ejemplo de la utilización del APE. [26] [27]

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI		CODICE IDENTIFICATIVO: xxxxxxxxxxxx VALIDO FINO AL: 31/12/2017																						
DATI GENERALI																								
Destinazione d'uso ☐ Residenziale ☒ Non residenziale Classificazione D.P.R. 412/93: E.2 - Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili	Oggetto dell'attestato ☐ Intero edificio ☒ Unità immobiliare ☐ Gruppo di unità immobiliari Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: nd	☐ Nuova costruzione ☐ Passaggio di proprietà ☒ Locazione ☐ Ristrutturazione importante ☐ Riqualificazione energetica ☐ Altro: _____																						
Dati identificativi																								
Regione: Lazio Comune: Roma (RM) Indirizzo: xxxxxxxx Piano: x Interno: 1 Coordinate GIS: 0,000 ; 0,000		Zona climatica: D Anno di costruzione: fine '800 (stima) Superficie utile riscaldata: 303,5 m² Superficie utile raffrescata: 303,5 m² Volume lordo riscaldato: 1272,7 m³ Volume lordo raffrescato: 1272,7 m³																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Comune catastale</th> <th>Roma (RM)</th> <th>Sezione</th> <th>Foglio</th> <th>xxx</th> <th>Particella</th> <th>xx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Subaltemi</td> <td>da xx a xx</td> <td>da a</td> <td>da</td> <td>a</td> <td>da</td> <td>a</td> </tr> <tr> <td>Altri subaltemi</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Comune catastale	Roma (RM)	Sezione	Foglio	xxx	Particella	xx	Subaltemi	da xx a xx	da a	da	a	da	a	Altri subaltemi						
Comune catastale	Roma (RM)	Sezione	Foglio	xxx	Particella	xx																		
Subaltemi	da xx a xx	da a	da	a	da	a																		
Altri subaltemi																								
Servizi energetici presenti																								
☒ Climatizzazione invernale ☒ Climatizzazione estiva ☐ Ventilazione meccanica ☒ Prod. acqua calda sanitaria ☒ Illuminazione ☐ Trasporto di persone o cose																								
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO																								
La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.																								
Prestazione energetica del fabbricato <table border="1"> <thead> <tr> <th>INVERNO</th> <th>ESTATE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,0 0,0 0,0</td> <td>0,0 0,0 0,0</td> </tr> </tbody> </table>		INVERNO	ESTATE			0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0	Prestazione energetica globale <table border="1"> <thead> <tr> <th>EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CLASSE ENERGETICA E</td> </tr> <tr> <td>EPgl,nren 263.8 kWh/m² anno</td> </tr> </tbody> </table>		EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO	CLASSE ENERGETICA E	EPgl,nren 263.8 kWh/m² anno												
INVERNO	ESTATE																							
0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0																							
EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO																								
CLASSE ENERGETICA E																								
EPgl,nren 263.8 kWh/m² anno																								
		Riferimenti Gli immobili simili a questo avranno in media la seguente classificazione: Se nuovi: B (106.4) Se esistenti:																						

Figura 3.11 Certificado energético APE

3.3 Exigencias de ahorro de energía

Las exigencias básicas del ahorro de energía se encuentran en el Documento Básico (DB) que tiene por finalidad establecer reglas y procedimientos para cumplir el requisito de ahorro de energía. Las partes del DB coinciden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5.

El objetivo del requisito “Ahorro de energía” es hacer un uso racional de la energía necesaria para el funcionamiento de los edificios, disminuyendo a límites sostenibles su consumo y conseguir también que una parte de la energía proceda de fuentes renovables.

Para llegar a este objetivo, los edificios se construirán, usarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El DB HE especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

3.3.1 Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

Esta sección se aplica en:

- Edificios nuevos y ampliaciones de edificios ya construidos.
- Edificaciones o partes de los mismos que estén abiertas de manera permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Construcciones provisionales con un plazo previsto de uso igual o inferior a dos años.
- Edificios industriales, agrícolas, en la parte destinada a talleres, procesos industriales.
- Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m^2 .

El consumo energético:

- Se limita en función de la zona climática en la que nos encontremos.
- Para el acondicionamiento de edificaciones o partes de las mismas que estén abiertas de forma permanente, será cubierto solamente con energía de fuentes renovables.

En cuanto a la cuantificación de la energía, para los edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado tenemos que el consumo energético de energía primaria no renovable del edificio no debe superar el valor límite $C_{ep,lim}$ obtenido mediante la expresión (Ec.9):

$$C_{ep,lim} = \frac{C_{ep,base} + F_{ep,sup}}{S}$$

Donde,

- $C_{ep,lim}$ es el valor límite de consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS. Se expresa en $KW \cdot \frac{h}{m^2 \cdot \text{año}}$
- $C_{ep,base}$ es el valor base del consumo energético de energía primaria no renovable dependiente de la zona climática de invierno, que toma los valores de la tabla 3.20
- $F_{ep,sup}$ es el factor correcto por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable, que toma los valores de la tabla 3.21
- S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, o la parte ampliada en m^2 .

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base} [KW \cdot \frac{h}{m^2 \cdot año}]$	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

Tabla 3.3 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético.

* Los valores $C_{ep,base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B, y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep,base}$ de esta tabla por 1,2.

Para los edificios nuevos o ampliaciones la calificación energética para el indicador de consumo energético de energía primaria debe tener una eficiencia igual o superior a la clase B según el Real Decreto 235/2013 del 5 de abril.

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación de consumo energético, el proyecto debe incluir lo siguiente:

- Definición de la zona climática en la que se ubica el edificio.
- Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético.
- Demanda energética de los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y iluminación.
- Descripción y disposición de los sistemas empleados en satisfacer las necesidades técnicas del edificio.
- Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados.
- Para el uso residencial, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables.
- En el caso de edificios de uso diferente al residencial, calificación energética para el indicador de energía primaria.
- Rendimientos para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio.

Se considerarán las eficiencias de los sistemas de referencia, que se observan en la tabla 3.4

Tecnología	Vector energético	Rendimiento
<i>Producción de calor</i>	Gas natural	0.9
<i>Producción de frío</i>	Electricidad	2.0

Tabla 3.4 Eficiencias de los sistemas de referencia

3.3.2 Energía básica HE 1: Limitación de la demanda energética.

El ámbito de la aplicación del HE 1 es:

- En edificios de nueva construcción.
- Modificaciones en edificios existentes.

No se aplica en:

- Edificios históricos protegidos.
- Construcciones provisionales con un plazo de utilización menor a 2 años.
- Edificios industriales y agrícolas.
- Edificios con una superficie útil menor a 50 metros cuadrados.
- Edificaciones abiertas de manera permanente.
- Cambio del uso característico del edificio cuando este no disponga de una modificación de su perfil de uso.

Se limita en función de la zona climática donde se va a ubicar el edificio. En las construcciones que sean de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica tienen que evitar las descompensaciones en la calidad térmica de los espacios habitables.

También se limitarán los riesgos que produzcan una disminución significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica como lo son las condensaciones.

La demanda energética de calefacción de un edificio o su parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $D_{cal,lim}$ que se obtiene de la siguiente expresión (Ec.10)

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + \frac{F_{cal,sup}}{S}$$

Donde,

- $D_{cal,lim}$ es el valor límite de la demanda energética de calefacción, expresada en

$$KW \cdot \frac{h}{m^2 \cdot año}.$$

- $D_{cal,lim}$ es el valor base de la demanda energética de calefacción, para cada zona climática de invierno correspondiente al edificio, que toma los valores de la tabla 3.5
- $F_{cal,sup}$ es el factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, que toma los valores de la tabla 3.5.
- S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, en m².

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$C_{cal,base} [KW \cdot \frac{h}{m^2 \cdot año}]$	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

Tabla 3.5 Valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción.

La demanda energética de refrigeración del edificio o la parte ampliada, no debe superar el valor límite $D_{ref,lim} = 15 kW \cdot h/m^2 \cdot año$ para las zonas climáticas de verano 1, 2 y 3 o el valor límite $D_{ref,lim} = 20 kW \cdot h/m^2 \cdot año$ para la zona climática de verano 4.

En edificios de otros usos, el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 3.6.

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%

Figura 3.6 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %.

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que forman parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 3.7, en la que se excluyen los puentes térmicos.

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno $[\frac{W}{m^2 \cdot K}]$	1.35	1.25	1.00	0.75	0.60	0.55
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el aire $[\frac{W}{m^2 \cdot K}]$	1.20	0.80	0.65	0.50	0.40	0.35
Transmitancia térmica de huecos $[\frac{W}{m^2 \cdot K}]$	5.70	5.70	4.20	3.10	2.70	2.50
Permeabilidad al aire de huecos $[\frac{m^3}{m^2 \cdot K}]$	< 50	< 50	< 50	< 27	< 27	< 27

Tabla 3.7 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica.

Para los cálculos de la demanda, tenemos que diferenciar entre solicitudes exteriores y solicitudes interiores.

- Solicitaciones exteriores:
 - Son las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico.

- Para el cálculo, se determinan unas zonas climáticas para las que se define un clima de referencia, que definen las solicitaciones exteriores en términos de temperatura y radiación solar.
- La zona climática de cada localidad se determina a partir de los valores tabulados.
- Solicitaciones interiores:
 - Son las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.
 - Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros:
 - a) Temperaturas de consigna de calefacción.
 - b) temperaturas de consigna de refrigeración.
 - c) carga interna debida a la ocupación.
 - d) carga interna debida a la iluminación.
 - e) carga interna debida a los equipos.
 - Los espacios habitables mantendrán a efectos de cálculo de la demanda, las condiciones operacionales definidas en su perfil de uso.
 - Hay que especificar el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables. [30]

3.3.3 *Energía básica HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.*

Los edificios tendrán instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta medida se encuentra actualmente en modificación en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

El 20 de Julio de 2007 se aprobó el Real Decreto 1027/2007 mediante el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.

Las exigencias más importantes en eficiencia energética que establece éste decreto son:

- Un mayor rendimiento en los equipos de calor y frío, así como los equipos destinados al movimiento y transporte de fluidos.
- Un mejor aislamiento de los equipos y conducciones de los fluidos térmicos.
- El uso de energías renovables disponibles como la solar o la biomasa.
- La incorporación de subsistemas de recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.

- La aparición de sistemas obligatorios para contabilizar el consumo en el caso de instalaciones colectivas y la desaparición gradual de combustibles sólidos más contaminantes.
- La desaparición gradual de equipos generadores menos eficientes.

3.3.4 *Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.*

La exigencia básica HE 3 dicta que las construcciones tendrán instalaciones de iluminación que se adecuen a las necesidades de sus usuarios y que a la vez sean eficaces energéticamente. Además, deberán de disponer de un sistema de control que permita ajustar el encendido en función de la ocupación de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en unas zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Vamos a destacar cuando ha de aplicarse esta normativa:

- En edificios de nueva construcción.
- Modificación de edificios existentes con una superficie útil total superior a 1000 m², en los que se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- Otras intervenciones en edificios ya existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación.
- Cambio de uso característico del edificio.
- Modificaciones de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia energética de la instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación en dicha zona.

Sin embargo, hay ámbitos en los que se excluye su aplicación:

- Edificaciones provisionales con un plazo de utilización igual o inferior a dos años.
- Edificios industriales, de defensa o agrícolas.
- Edificios independientes con una superficie total útil inferior a 50m².
- Interiores de viviendas.
- Edificios históricos protegidos.

En los casos excluidos, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la iluminación. Se excluyen también, la aplicación de alumbrados de emergencia.

El valor de la eficiencia energética de una instalación (VEEI), el cual se calculará mediante la (Ec.11)

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Donde:

- P es la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W).
- S es la superficie iluminada (m^2).
- E_m es la iluminación media horizontal mantenida (lux).

3.3.5 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

En ésta exigencia básica, se redacta que en los edificios con previsión de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta en los que así se establezca este CTE. Una parte de las necesidades térmicas energéticas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los datos escritos en lo referente a tablas y ecuaciones han sido obtenidos del documento básico HE de ahorro de energía.

La exigencia básica HE 4 se aplica en los siguientes casos:

- Edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio o la instalación térmica, o si se produce un cambio de uso característico del mismo. También en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50l/d.
- Ampliaciones o intervenciones con una demanda de ACS superior a 5000l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial.
- Climatizaciones de piscinas cubiertas nuevas o reforma de éstas.

Existe una contribución solar mínima para ACS que será la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS. Se establece para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS. En la siguiente tabla se muestra la contribución mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5000	30	30	40	50	60
5000 – 10000	30	40	50	60	70
>10000	30	50	60	70	70

Tabla 3.8 Contribución solar mínima anual para ACS en %

Hay pérdidas que se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras.

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites establecidos en la tabla 3.9.

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
<i>General</i>	10%	10%	15%
<i>Superposición de captadores</i>	20%	15%	30%
<i>Integración arquitectónica de captadores</i>	40%	20%	50%

Tabla 3.9 Pérdidas límite.

En todos los casos hay que cumplir tres condiciones que son:

- Las pérdidas por orientación e inclinación.
- Las pérdidas por sombras
- Las pérdidas totales deberán ser inferiores a los límites estipulados en la tabla anterior.

Se considerará como la orientación óptima el sur, y la inclinación óptima dependerá del periodo de utilización:

- Demanda constante anual: la latitud geográfica.
- Demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10°
- Demanda preferente en verano: la latitud geográfica -10°

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición siguiente:

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

Donde

- A es la suma de las áreas de los captadores (m^2).
- V es el volumen de la acumulación solar (litros).

Las zonas geográficas, se han definido teniendo en cuenta la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H), tomando los intervalos que se muestran para cada una de las zonas, como se puede observar en la tabla 3.10

Zona climática	$\frac{MJ}{m^2}$	$\frac{kWh}{m^2}$
I	$H < 13.7$	$H < 3.8$
II	$13.7 \leq H < 15.1$	$3.8 \leq H < 4.2$
III	$15.1 \leq H < 16.6$	$4.2 \leq H < 4.6$
IV	$16.6 \leq H < 18.0$	$4.6 \leq H < 5.0$
V	$H \geq 18.0$	$H \geq 5.0$

Tabla 3.10 Radiación solar global media diaria anual

3.3.6 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica de energía eléctrica.

Según el CTE, en los edificios que así lo establezcan, se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o para suministrar a la red. Estos valores derivados de la HE 5, tendrán las consideraciones de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Esta sección se aplica en los siguientes casos:

- a) Edificios de nueva construcción y edificios existentes que se reformen íntegramente o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo cuando superen los $5000 m^2$ de superficie construida.
- b) En ampliaciones en edificios existentes cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en la tabla 3.11 y la misma supere $5000 m^2$ de superficie construida.

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

Tabla 3.11 Ámbito de aplicación

Para el cálculo de la potencia eléctrica mínima a instalar se hace mediante la fórmula (Ec.12)

$$P = C \cdot (0.002 \cdot S - 5)$$

Donde:

- P, es la potencia nominal a instalar (KW).
- S, es la superficie construida del edificio [m^2)]
- C, es el coeficiente definido en la tabla 3.12 en función de la zona climática.

Zona climática	C
I	1
II	1.1
III	1.2
IV	1.3
V	1.4

Tabla 3.12 Coeficiente climático

En todos los casos, la potencia pico mínima del generador será al menos igual a la potencia nominal del inversor. La potencia nominal máxima obligatoria a instalar en todos los casos será de 100Kw.

La superficie S a tener en cuenta, para el caso de los edificios destinados a cualquier uso recogido en la tabla 3.25 ejecutado dentro de una misma parcela catastral.

La potencia eléctrica mínima de la instalación solar fotovoltaica determinada en la aplicación de la exigencia básica, podrá sustituirse parcial o totalmente cuando se cubra la producción eléctrica estimada.

Para estimar la producción de la instalación fotovoltaica se considerarán los ratios de producción siguientes por zonas climáticas, en kwh/KW:

	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Horas equivalentes de referencia anuales (kWh/kW)	1.232	1.362	1.492	1.632	1.753

Tabla 3.13 Ratios de producción por zona climática [29]

3.4 Modelo de etiqueta de eficiencia energética

Hemos de destacar que existen dos tipos de etiquetas distintos y que cada una de ellas se usará para un tipo de edificio, a pesar de incluir los mismos datos y solamente diferenciarse por el color de cada una de ellas.

El primer modelo corresponde a la calificación energética en edificios ya terminados, la cual, cumple con el Real Decreto de la UE del 2010/31/UE. A continuación, se muestra en la figura 3.28 y que consiste en el proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto de ejecución con la del edificio terminado o parte del mismo, y que conduce a la expedición del certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO TERMINADO

ETIQUETA

DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente

construcción / rehabilitación

Referencia/s catastral/es

Tipo de edificio

Dirección

Municipio

C.P.

C. Autónoma

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

	Consumo de energía kW h / m ² año	Emisiones kg CO ₂ / m ² año
A más eficiente		
B		
C		
D		
E		
F		
G menos eficiente		

REGISTRO

Válido hasta dd/mm/aaaa

ESPAÑA

Directiva 2010 / 31 / UE

Figura 3.12 Etiqueta calificación energética del edificio terminado. [30]

El segundo modelo corresponde a calificación energética para el proyecto de un edificio como podemos comprobar en la figura 3.29 y que consiste en un proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto de ejecución y que conduce a la expedición del certificado de eficiencia energética del proyecto.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO

ETIQUETA

DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente

construcción / rehabilitación

Referencia/s catastral/es

Tipo de edificio

Dirección

Municipio

C.P.

C. Autónoma

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

	Consumo de energía kWh / m² año	Emisiones kg CO ₂ / m² año
A más eficiente		
B		
C		
D		
E		
F		
G menos eficiente		

REGISTRO

Válido hasta dd/mm/aaaa

ESPAÑA

Directiva 2010 / 31 / UE

Figura 3.13 Etiqueta de calificación energética del proyecto. [31]

A continuación, se muestra el modelo oficial de etiqueta que exige el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España. Ésta variará desde la clase A, la más eficiente, hasta la letra G que es la menos eficiente.

The diagram shows the official Energy Rating Label (Etiqueta de calificación energética) with the following structure and data:

- Dimensions:**
 - Overall width: 210 mm
 - Inner width: 190 mm
 - Overall height: 297 mm
 - Inner height: 270 mm
- Fields and Callouts:**
 - 1:** Title "CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO TERMINADO" and "ETIQUETA" with QR code.
 - 2:** QR code.
 - 3:** Bottom border.
 - 4:** "DATOS DEL EDIFICIO" section header.
 - 5:** "Normativa vigente: construcción / rehabilitación".
 - 6:** "Tipo de edificio: Vivienda".
 - 7:** "Dirección: Avda Universo 10".
 - 8:** "Municipio: Madrid".
 - 9:** "C.P.: 28004".
 - 10:** "C. Autónoma: Madrid".
 - 11:** "ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA" section header.
 - 12:** Energy scale from A (más eficiente) to G (menos eficiente).
 - 13:** "Consumo de energía: 95 kWh / m² año" and "Emisiones: 32 kg CO₂ / m² año".
 - 14:** "REGISTRO" section header.
 - 15:** "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX" (registration number).
 - 16:** "14/01/2023" (validity date).
 - 17:** "Válido hasta dd/mm/aaaa" (validity period).
 - 18:** "ESPAÑA" and "Directiva 2010 / 31 / UE" with EU flag.

Figura 3.14 Etiqueta de calificación energética.

3.5 Calificación de la eficiencia energética.

Con el Real Decreto 235/2013 del 5 de abril, se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Ahora vamos a mostrar los puntos más relevantes de éste documento:

- Para los edificios pertenecientes por las Administraciones Públicas, podrá realizarse la calificación energética por técnicos competentes de cualquiera de los servicios de esas Administraciones.
- Se fija como fecha tope el 31 de diciembre de 2020 que los edificios nuevos serán de consumo de energía casi nulo.
- Los edificios nuevos que sean de titularidad pública, serán edificios de consumo de energía casi nulo después del 31 de diciembre de 2018.
- El CTE determinará los requisitos mínimos de esos edificios que deberán satisfacer.
- La Comisión asesora continuara existiendo para el reglamento de los artículos 15, 16, 17.
- Se determinarán las cualificaciones profesionales requeridas para suscribir los certificados de eficiencia energética mediante Orden conjunta de los titulares de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo y de Fomento.
- Se pondrán a disposición del público programas informáticos de calificación energética para edificios existentes.
- Los edificios existentes ocupados por una autoridad pública deberán obtener el certificado de eficiencia energética y será obligatorio exhibir su etiqueta.

Existe un procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios que mostramos en los siguientes apartados:

1. Se establecen unas condiciones técnicas y administrativas para realizar las certificaciones de eficiencia energética en los edificios y la metodología de cálculo de la misma.
2. La finalidad de la aprobación de dicho Procedimiento es la promoción de la eficiencia energética mediante la información objetiva que se proporcionara al público.

3.5.1 Edificios exentos y de obligada calificación

En España como en casi todos los países miembros de la Unión Europea hay edificios de obligada calificación energética y hay otros que están exentos de ella. Ahora se van a exponer ambos casos:

Ámbito de aplicación:

- Edificios de nueva construcción.

- Edificios o partes ya existentes que se vendan o alquilen.
- Edificios o partes de los mismos en los que una autoridad pública ocupe una superficie total superior a 250m².

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o de carácter histórico.
- Edificios o partes de los mismos que sean lugares de culto.
- Construcciones provisionales con un plazo de uso igual o inferior a dos años.
- Edificios industriales, agrícolas o de la defensa.
- Edificios o partes de los mismos asilados con una superficie útil total menor a 50m².
- Edificios que se compren para reformas importantes o de demolición.
- Edificios o partes de edificios existentes de viviendas cuyo uso sea inferior a 4 meses al año.

3.5.2 Documentos reconocidos y su contenido:

Par facilitar el cumplimiento del Procedimiento básico se crean los documentos reconocidos para la certificación de eficiencia energética. Estos documentos tendrán el siguiente contenido:

- Programas informáticos de calificación de eficiencia energética.
- Especificaciones y guías técnicas o comentarios sobre la aplicación técnico-administrativa de la certificación de eficiencia energética.
- Otro documento que facilite la aplicación de la certificación de eficiencia energética.

Se crea el Registro general de documentos reconocidos para la certificación de eficiencia energética, que será de carácter público e informativo. [32]

3.5.3 Condiciones normales de funcionamiento y ocupación del edificio.

Para realizar el cálculo de la calificación energética se considerarán las solicitudes exteriores y unos perfiles de uso que se enmarcan en el Documento Básico DB HE de Ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación (CTE) en función de los diferentes usos de los edificios. A continuación, se exponen ambas cuestiones:

- Perfiles de uso: se usarán los pertenecientes a el Apéndice C de la Sección HE1 del DB-HE (perfiles de uso normalizados de los edificios). En el uso terciario se usarán perfiles diferentes a los normalizados cuando, se determine adecuadamente el uso del edificio y se documenten correctamente en un anexo al certificado de eficiencia energética.
- Solicitaciones exteriores: Se aplicarán los datos disponibles en los ficheros climáticos publicados en la página web del CTE en la sección “climas de referencia” en formato .MET para todas las zonas climáticas.

3.5.4 Cálculo de los indicadores de eficiencia energética del edificio.

Tanto el cálculo del consumo energético, como la demanda energética, y otros indicadores de eficiencia del edificio se ajustarán a lo establecido en el Documento Reconocido de Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios y, en los casos en los que se precise de una justificación específica, se aportará la información necesaria para complementarla.

3.5.5 Escala de calificación para edificios destinados a otros usos que no sean viviendas.

La clasificación para los edificios destinados a otros usos que no sean viviendas, serán, para cada uno de los indicadores de eficiencia energética, dentro de una escala de siete letras que van desde la letra A (la clase más eficiente) a la letra G (la clase menos eficiente) como se puede ver en la tabla 3.14 y en la figura 3.14. [33]

Calificación	Índice
A	$C < 0,40$
B	$0,40 \leq C < 0,65$
C	$0,65 \leq C < 1,00$
D	$1,00 \leq C < 1,30$
E	$1,30 \leq C < 1,60$
F	$1,60 \leq C < 2,00$
G	$2,00 \leq C$

Tabla 3.14. Calificación energética e índices para edificios de uso distinto al residencial privado

3.6 Avances tecnológicos en la eficiencia energética de los edificios

3.6.1 Bioconstrucción y Arquitectura bioclimática

Actualmente la bioconstrucción está tomando un papel cada vez más importante. Los edificios que reciben el nombre de bioconstrucción son aquellos sistemas de edificación de viviendas, refugios, u otras construcciones, que se construyen con materiales ecológicos, reciclados o de bajo impacto ambiental, materiales altamente reciclables o extraíbles mediante procesos sencillos y de bajo coste como los materiales de origen vegetal y biocompatibles.

Sin duda, uno de los argumentos más importantes en la bioconstrucción es su huella ecológica positiva en el entorno que la rodea reduciendo la emisión de CO_2 , incluso hay casos en los que con el uso de paja o cañas se consigue absorber dióxido de carbono.

La metáfora principal de las bioconstrucciones se puede sintetizar en que “la vivienda debe adaptarse a nosotros como una tercera piel” ya que debe procurarnos abrigo, salud y cobijo.

En cuanto al apartado de la eficiencia energética, un edificio construido de esta forma, será más eficiente energéticamente ya que estará adaptado al clima y al entorno aprovechando al máximo los factores climáticos que lo rodean. [34]

El término “Bioconstrucción” no está aceptado por la RAE (Real Academia Española de la lengua), ya que se trata de un término compuesto, por lo que debemos descomponerla para describir su significado:

- Bio: Significa “vida”.
- Construcción: acción y efecto de construir.

Hay que destacar que, para alcanzar los objetivos, la arquitectura bioclimática coordina el diseño del edificio, los espacios arquitectónicos, los elementos del exterior y los detalles constructivos, aplicando varias técnicas y manejando ciertos factores como los siguientes:

- *Trayectoria solar*
- *Radiación directa, difusa y reflejada:*
 - **Directa:** Viene directamente del sol.
 - **Difusa:** Energía dispersa por la atmósfera.
 - **Reflejada:** Es la reflejada por la superficie terrestre.
- *Formas de transmisión del calor*
- *Capacidad calorífica e inercia térmica*

- *Ubicación y clima*
- *Forma y orientación*
- *Aislamiento y masa térmica*
- *Aprovechamiento climático del suelo [35]*



Figura 3.16 Ejemplo de vivienda bioclimática

3.6.2 La domótica aplicada al ahorro y la eficiencia energética de los edificios.

La domótica se define como el conjunto de instalaciones o equipos tecnológicos destinados a controlar y automatizar la gestión inteligente de un edificio para mejorar la comodidad.

Las ventajas que aporta son la seguridad, confort, adecuado uso de equipos o instalaciones energéticas, ahorro en el consumo de electricidad y de agua.

Con estos equipos se puede hacer una gestión inteligente de las instalaciones de climatización, iluminación, agua caliente, así como de otros equipos para un adecuado uso de la energía. Permiten saber en cada instante la cantidad de energía que se consume para ayudar a reducir algún exceso si lo hubiera.

Algunos de los parámetros que controlan estos sistemas son los siguientes:

- Control automático del encendido y apagado de todas las luces.
- Regular la apertura y cierre de dispositivos de protección solar como persianas o toldos.
- Control de paro y puesta en marcha de los electrodomésticos.
- Regular la temperatura interior.
- Detección de ventanas o puertas que se encuentren abiertas. [36]

4 PROGRAMAS DE CALCULO

Para realizar el cálculo y estudio de calificación energética se va a recurrir a herramientas informáticas como las herramientas unificada Lidier – Calener (HULC), CE3X o CE3. Cada uno tiene sus ventajas sobre los demás, por lo que finalmente se ha escogido el programa Lidier – Calener (HULC) ya que es el que mejor se adapta a este TFG.

4.1 LIDER – CALENER Herramienta unificada (HULC)

La herramienta unificada LIDER – CALENER es una implementación informática que permite obtener los resultados necesarios para la verificación de una serie de exigencias de las Secciones HE0 y HE1 del Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE). Esta herramienta se ofrece por el Ministerio de Fomento y por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), y ha sido realizada por el Grupo de Termotecnia de la Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía, AICIA, con la colaboración del Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción, IETCC.

Esta herramienta supone la integración y revisión de los programas LIDER y CALENERVYP, e incorpora la llamada al programa CALENER-GT.

La HERRAMIENTA UNIFICADA permite la verificación de las exigencias de los apartados 2.2.1 de la sección HE0, 2.2.1.1 y punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección HE1 del DBHE. Otras exigencias de las secciones HE0 y HE1 que resulten de aplicación no están contempladas en la HERRAMIENTA UNIFICADA. [37]

De los programas oficiales para la certificación energética de edificios, LIDIER – CALANER es el más utilizado y está formado por dos programas:

- LIDER: Es usado para modelizar y calcular la demanda energética de la calefacción y de la refrigeración del edificio.
- El programa CALENER: Es utilizado para instalar instalaciones térmicas y calcular los consumos energéticos.

Primero se utiliza el LIDER y posteriormente se usará CALENER. Una vez verificado el cumplimiento de la normativa, se obtiene la calificación energética y a continuación es posible obtener el certificado de eficiencia energética.



Figura 4.1 Logotipo HULC

LIDER – CALENER herramienta unificada es uno de los programas certificados oficiales que permiten tanto la certificación de eficiencia energética como la verificación del CTE DB HE 0 y HE 1 simultáneamente.

5 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE UN EDIFICIO TERCIARIO

5.1 Características del entorno

5.1.1 Ubicación y emplazamiento del edificio de oficinas en ambas situaciones geográficas.

El edificio de oficinas que va a someterse a estudio energético está ubicado, tanto en Melgar de Tera (Zamora) como en Linares (Jaén) como puede observarse en las siguientes figuras.



Figura 5.1 Ubicación de Melgar de Tera dentro de la provincia de Zamora



Figura 5.2 Ubicación de Linares dentro de la provincia de Jaén

El solar sobre el que se construirá el edificio de oficinas en Melgar de Tera se encuentra en la carretera ZA-P-2547 en el punto kilométrico 9. Tiene 32 metros de largo, 165 metros de ancho en la zona norte y 190 metros en la zona sur. El solar tiene una superficie de 5672 m².

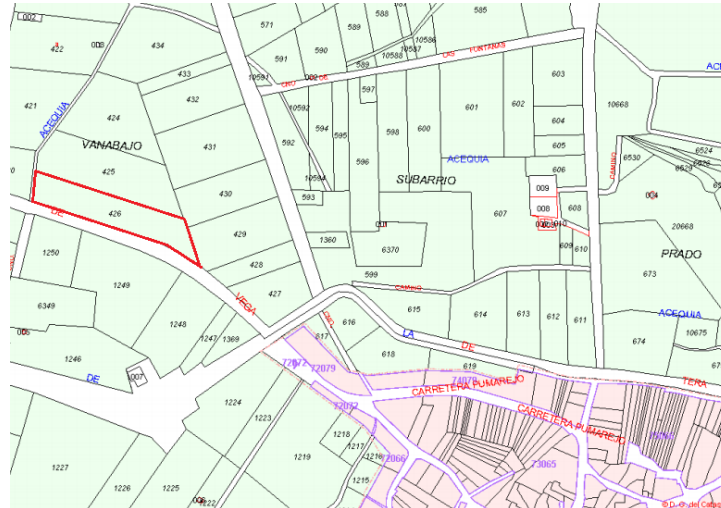


Figura 5.3 Situación de la parcela en Melgar de Tera donde se construirá el edificio

En cuanto al solar donde se construirá el edificio de oficinas en Linares, se encuentra en la calle Concepción Arenal. El emplazamiento tiene 69 metros de largo y 81 metros de ancho con una superficie total de 5555 m².

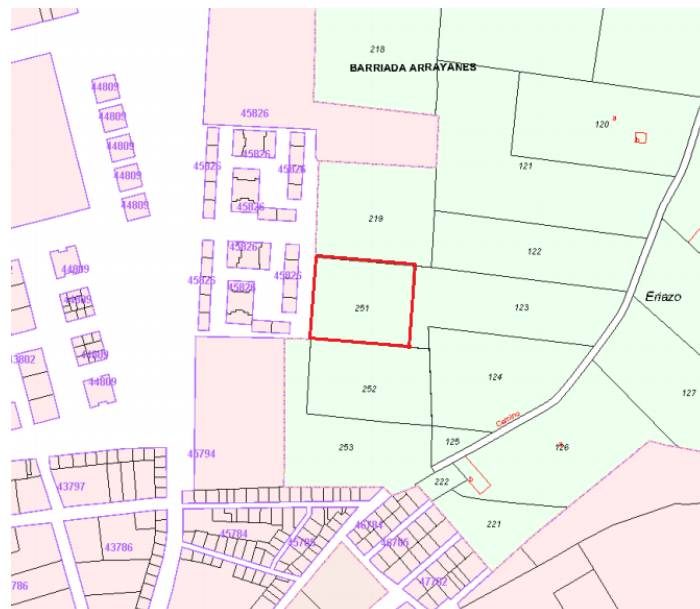


Figura 5.4 Situación de la parcela en Linares donde se construirá el edificio

5.2 Referencia catastral

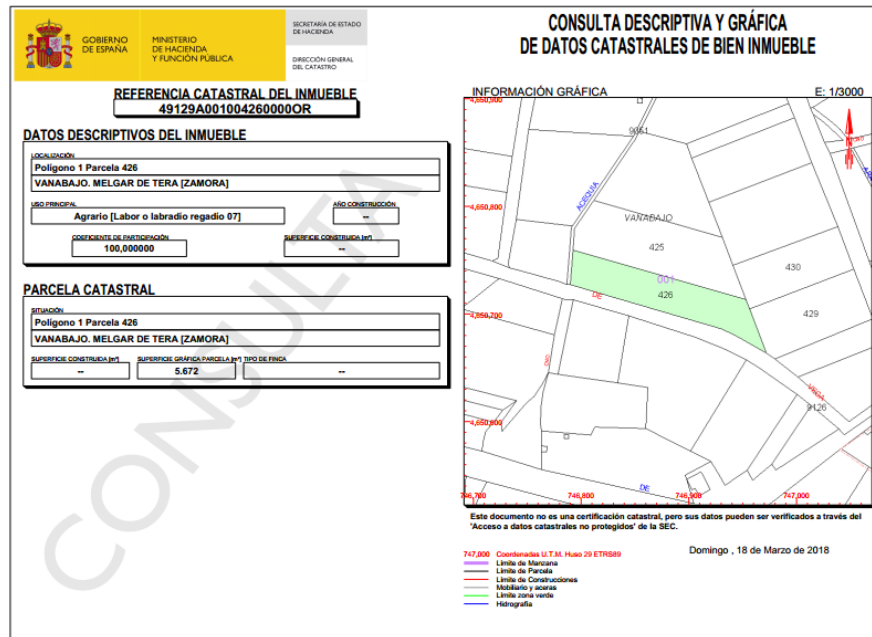


Figura 5.5 Referencia catastral parcela Melgar de Tera

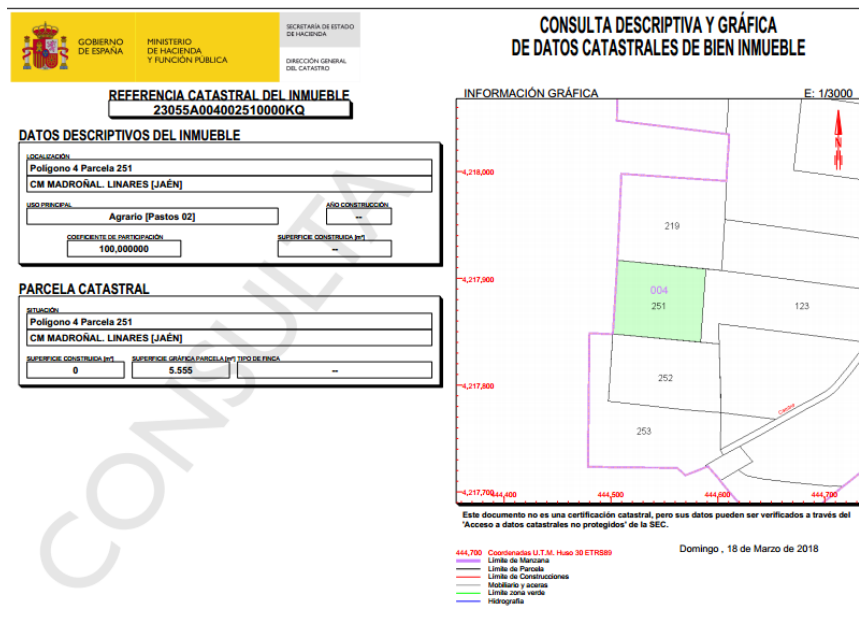


Figura 5.6 Referencia catastral parcela Linares

5.3 Zona climática

Para poder determinar la zona climática para este edificio en ambas situaciones geográficas, se debe acudir al Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) y dentro del dicho documento comprobar en la Tabla B.1 de su apéndice B que corresponde a “Zonas climáticas”. En esta tabla se determina la zona climática a partir de la altura con respecto al nivel del mar.

Por lo que, para el caso de Melgar de Tera con una altura sobre el nivel del mar de 745 metros le corresponderá la zona climática D2.

Para el caso de Linares, con una altura sobre el nivel del mar de 419 metros, le corresponderá la zona climática C4. [37]

5.4 Análisis descriptivo del edificio

El autor del encargo de esta edificación ha sido REE (Red Eléctrica de España), quien ha delegado la realización de los trabajos necesarios para la construcción a PROINTEC S.A, con sede social en Avenida de Burgos Nº12, 28036, Madrid.

El edificio se sitúa en la parcela cumpliendo todos los retranqueos marcados por el Plan Parcial y sus sucesivas modificaciones. Presenta una forma regular (una planta rectangular) con fachadas largas de 29,86 m y fachadas cortas de 10 m. El programa de necesidades se resuelve en dos plantas, siendo la planta primera menor que la baja, disponiendo entonces de una zona de soportales, en donde junto con el espacio exterior se dispondrán las plazas de aparcamiento.

Tiene una superficie construida total de 412,89 m^2 , presentando 291,10 m^2 en planta primera y 121,79 m^2 en planta baja. La altura libre de planta baja entre suelo acabado y forjado es de 3,70 m, altura que conservarán el taller y los depósitos. En planta primera se dispondrá de 3,25 m, altura que sólo conservará el cuarto de instalaciones. El resto de los recintos contarán con falso techo, con unas alturas libres desde suelo acabado hasta falso techo de 2,60 m en planta primera y de 3,00 m en planta baja.

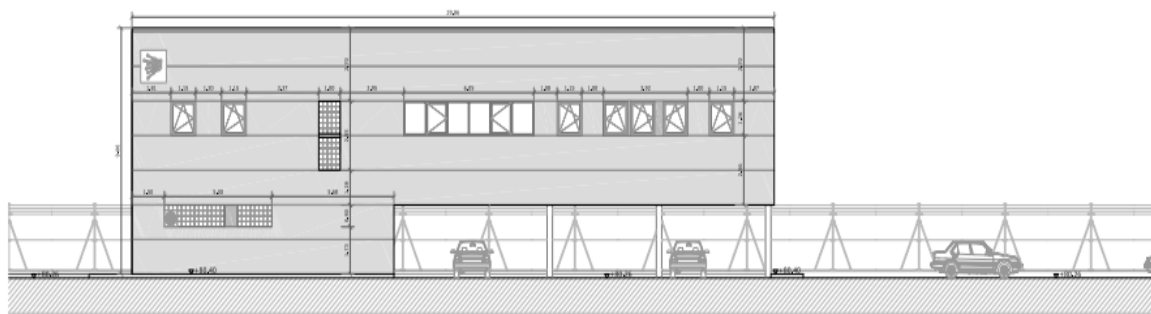


Figura 5.7 Alzado B Fachada edificio de oficinas

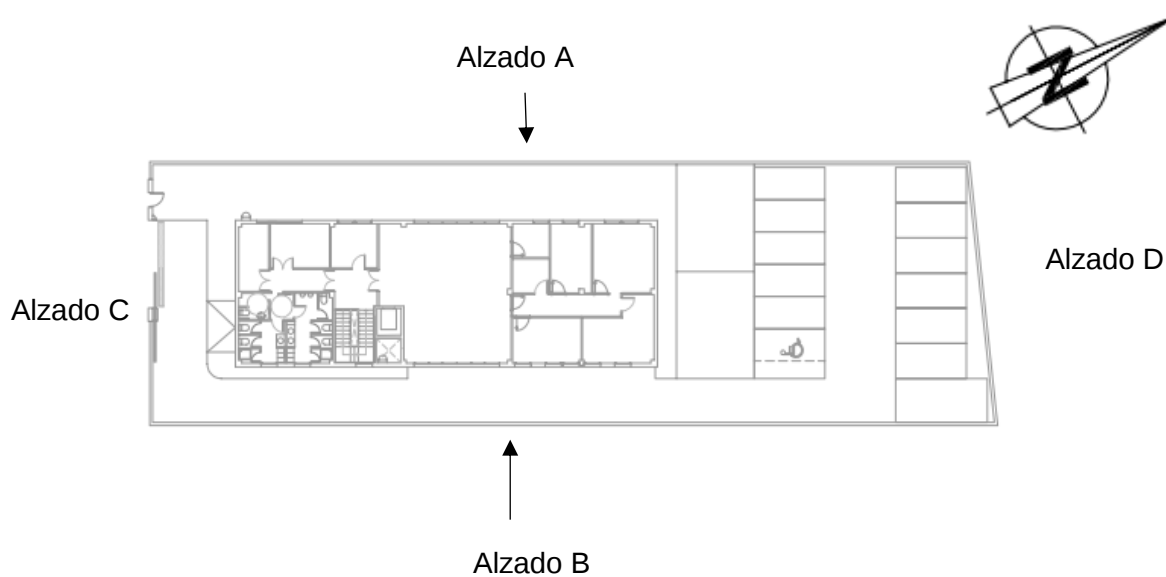


Figura 5.8 Planta del edificio con los respectivos alzados

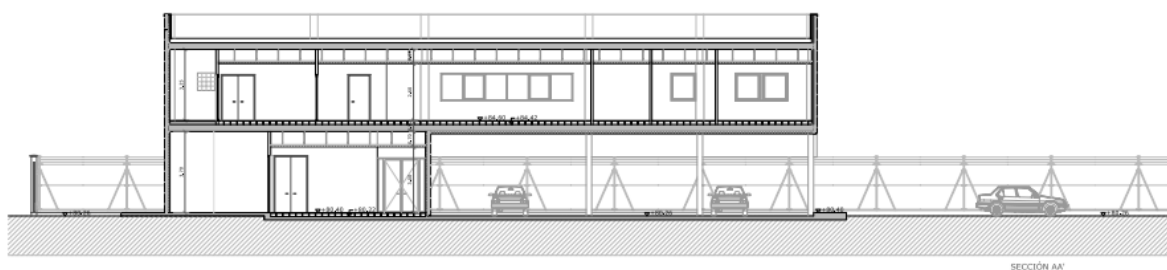


Figura 5.9 Sección A-A\'

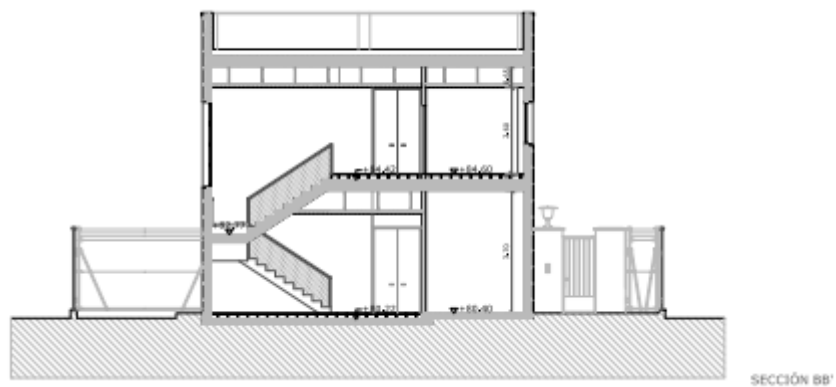


Figura 5.10 Sección transversal B-B'

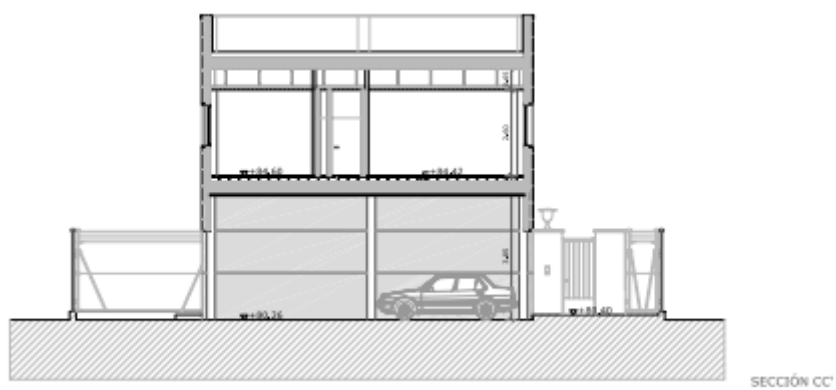


Figura 5.11 Sección transversal C-C'

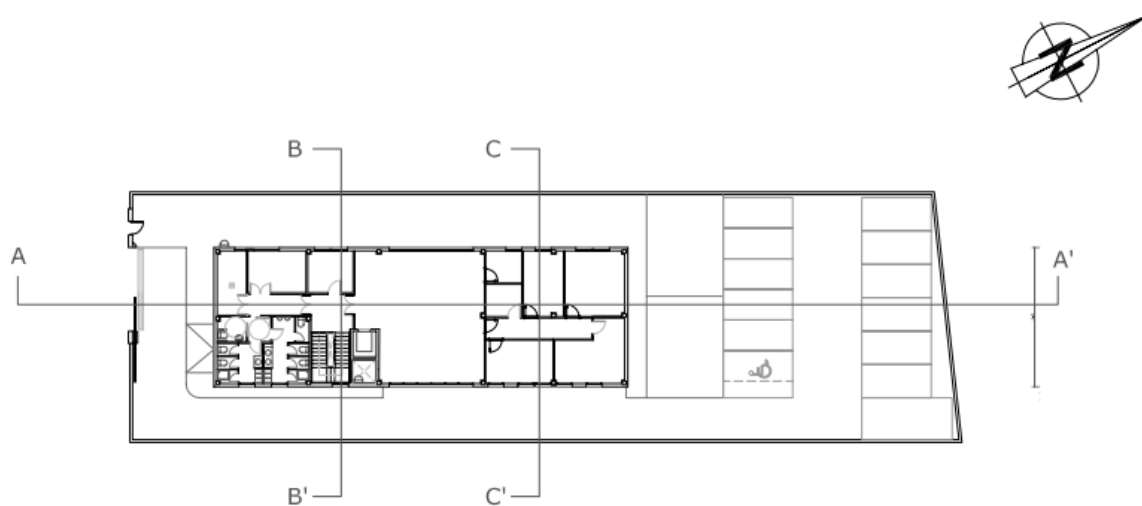


Figura 5.12 Vista de la Planta con las secciones realizadas

A continuación, se muestran las superficies útiles y construidas de cada una de las estancias del edificio.

SUPERFICIES TOTALES	
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	355.80 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	412.89 m ²

Tabla 5.1 Superficies totales

PLANTA PRIMERA	
RECINTO	SUPERFICIE ÚTIL
Sala de comunicaciones	12.57 m ²
Instalaciones	9.65 m ²
Aseo-vestuarios 1	9.34 m ²
Aseo-vestuarios 2	14.33 m ²
Aseo para personas de movilidad reducida	3.67 m ²
Pasillo 1	6.78 m ²
Vestíbulo aseos	2.92 m ²
Escalera	9.02 m ²
Vestíbulo escalera	8.14 m ²
Archivo	9.75 m ²
Pradera de técnicos	82.01 m ²
Sala de fotocopadoras	5.98 m ²
Cuarto de limpieza	6.03 m ²
Sala de reuniones	20.24 m ²
Pasillo 2	11.47 m ²
Office	19.21 m ²
Despacho de transeúntes	15.02 m ²
Despacho de coordinadores	13.21 m ²
TOTAL	259.64 m ²

Tabla 5.2 Superficies útiles primera planta

PLANTA BAJA	
RECINTO	SUPERFICIE ÚTIL
Taller	32.34 m ²
Depósito de materiales	20.72 m ²
Depósito de seguridad	14.21 m ²
Vestíbulo de acceso	4.95m ²
Vestíbulo escalera	17.89 m ²
Escalera	6.05 m ²
TOTAL	96.16 m ²

Tabla 5.3 Superficies útiles planta baja

5.5 Análisis constructivo del edificio de oficinas

En este apartado se realizará un análisis constructivo del edificio con los elementos más importantes en este ámbito como particiones interiores, carpinterías, pavimentos, cerramientos, formados por materiales de diferente espesor que servirán de base para realizar la calificación energética del edificio de oficinas.

5.5.1 Fachada

La fachada principal del edificio tiene una orientación noroeste mientras que la fachada de acceso al taller tiene una orientación suroeste.

En la edificación también encontramos dos accesos: el acceso principal que se realiza a través de un cortaviento, y el directamente relacionado con el taller.

Esta parte del edificio, la forman los siguientes materiales de exterior a interior:

- Panel GRC (Glass Reinforced Concrete) de 1 cm de espesor.
- Cámara de aire ligeramente ventilada vertical.
- Poliuretano proyectado con CO₂ de celda cerrada con 5 cm de espesor.
- Enlucido de yeso 1000<d<300 con espesor de 1 cm.

Nº	MATERIAL	ESPESOR (m)	K (w/mk)
1	Panel GRC	0.010	0.700
2	PUR proyección con CO ₂ celda cerrada	0,150	0,032
3	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5	0.050	-
4	Tabicón de LH doble	0,070	0,432
5	Enlucido de yeso 1000<d<300	0,010	0,570
Resistencia térmica fachada (Rt)= 5,263 m² · K/W			
Transmitancia térmica fachada (Ut) = 0.19 W/m² · K			

Tabla 5.4 Características de la fachada

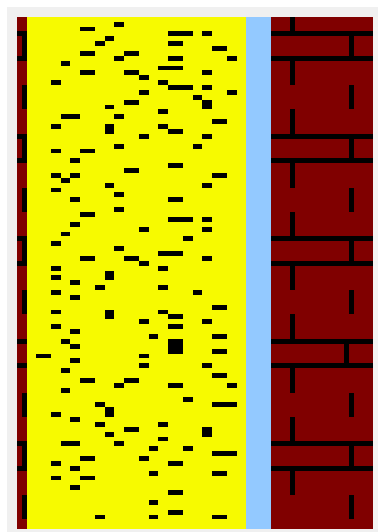
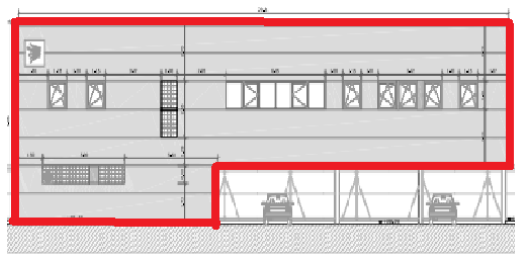


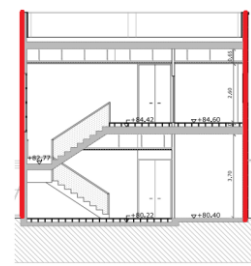
Figura 5.5 Sección detallada de los materiales de la fachada



ALZADO



PERFIL



SECCIÓN TRANSVERSAL

Figura 5.13 Cerramiento fachada en planta alta, baja y sección transversal

5.5.2 Cubierta

La cubierta constituye la totalidad de la envolvente térmica superior del edificio de oficinas y está formada por los materiales siguientes. Tabla 5.6

MATERIALES	ESPESOR (m)
Asfalto	0.020
Betún fieltro o lámina	0.030
EPS Poliestireno Expandido	0.070
FU Entrevigado de hormigón – canto	0.300
Enlucido de yeso	0.010
Resistencia térmica fachada (R_t)= $2.44 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	
Transmitancia térmica fachada (U_t) = $0.33 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	

Tabla 5.6 Composición de la cubierta

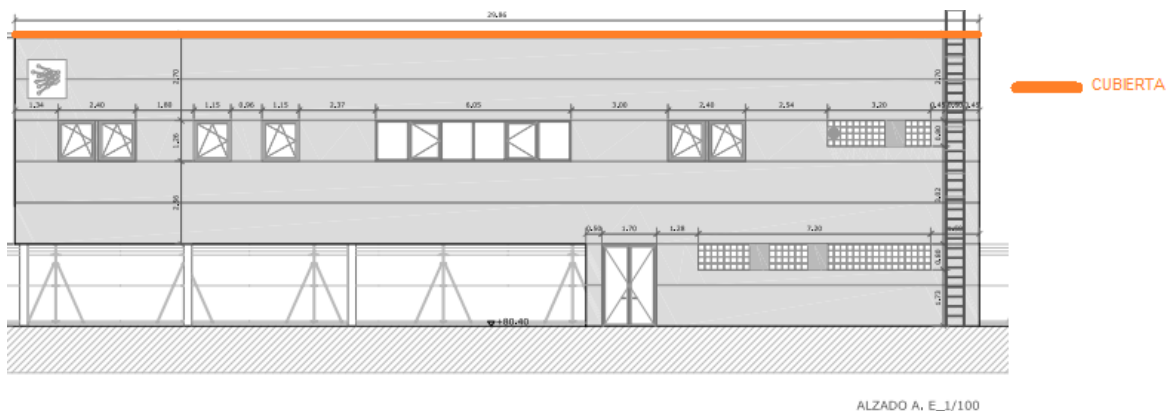


Figura 5.14 Zona de la cubierta

5.5.3 Cimentación

La definición de cimentación dice que es la superficie del edificio que se encuentra en contacto con el terreno y que forma toda la envolvente térmica inferior del edificio. Hay que tener en cuenta que todo el conjunto de la cimentación no se encuentra compuesta por los mismos materiales

LETRA	MATERIALES	ESPESOR (m)
A	Pavimento de mortero epoxi	0.004
B	Solera sistema CAVITI de encofrado	0.250
C	Solera de hormigón	0.100
D	Hormigón con arcilla expandida como árido	0.400
Resistencia térmica cimentación (Rt)= $3.846 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$		
Transmitancia térmica cimentación (Ut) = $0.26 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$		

Tabla 5.7 Composición materiales forjado inferior

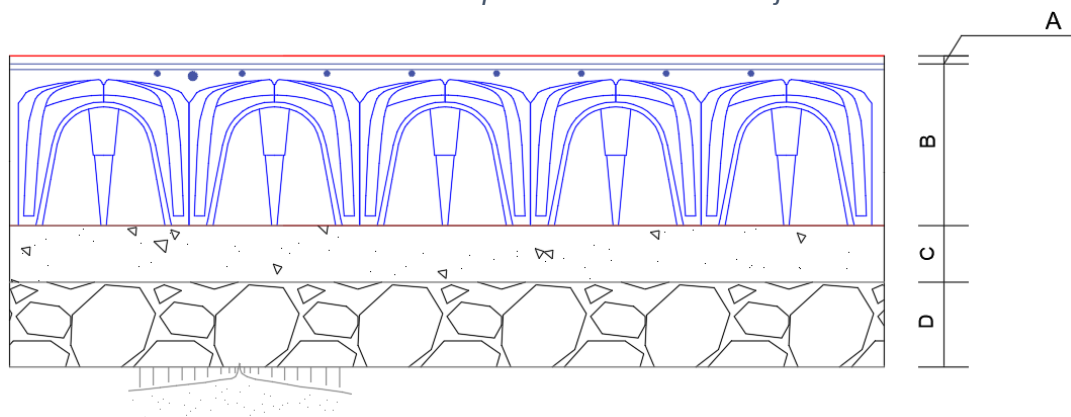


Figura 5.15 Sección materiales cimentación

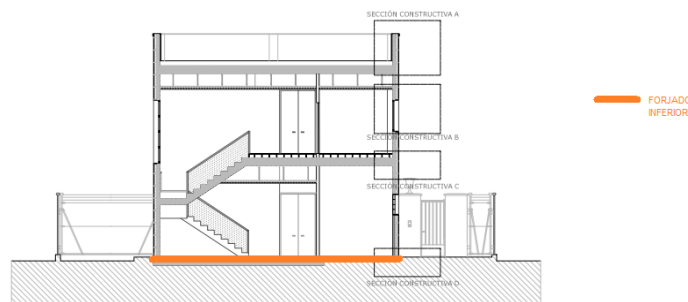


Figura 5.16 Situación cimentación

5.5.4 Tabique interior

Los tabiques interiores forman las particiones verticales del interior del edificio que separan los distintos espacios.

En la tabla xx se muestra la composición de los materiales.

MATERIALES	ESPESOR (m)
Placa de yeso laminado	0.015
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	0.000
MW lana mineral	0.046
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	0.000
Placa de yeso laminado	0.015
Resistencia térmica fachada (Rt)= $1.388 \text{ m}^2 \cdot \frac{\text{K}}{\text{W}}$	
Transmitancia térmica fachada (Ut) = $0.72 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	

Tabla 5.8 Composición de los tabiques interiores

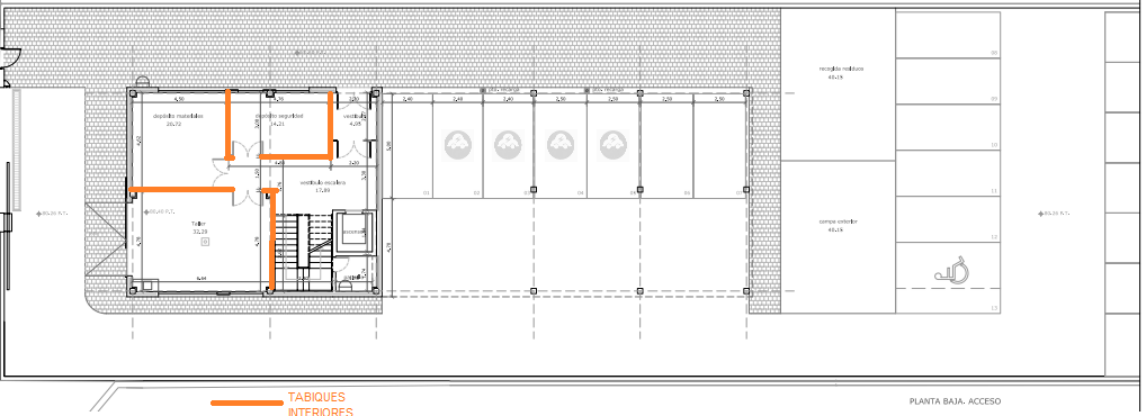


Figura 5.17 Tabiques interiores planta baja

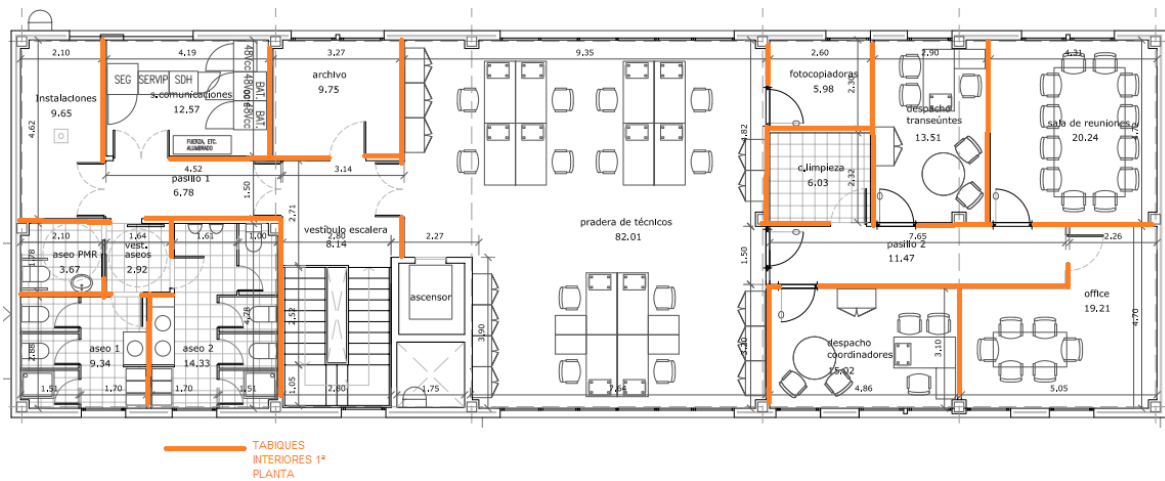


Figura 5.18 Tabiques interiores planta 1ª

5.5.5 Forjado interior

El forjado interior forma parte de la envolvente térmica del edificio y constituye la partición horizontal interior que separa la cubierta con la primera planta y la primera planta con la planta baja como se puede ver en la figura xx.

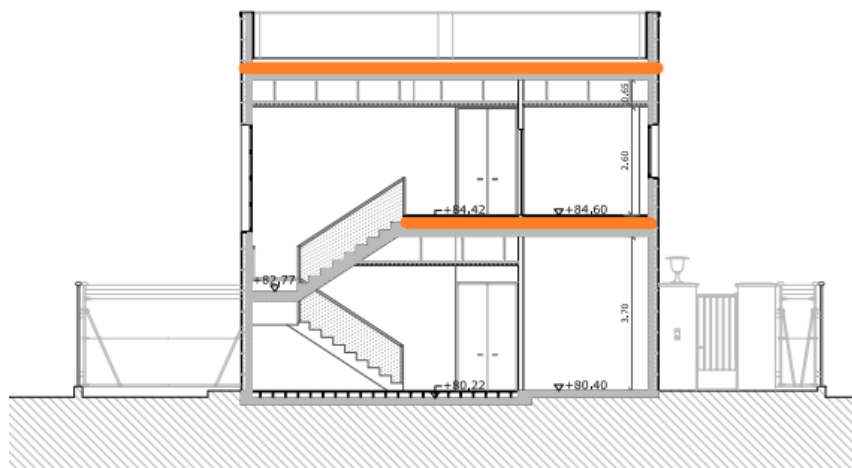


Figura 5.19 Sección de los forjados interiores

Se ha de tener en cuenta que todo el conjunto de los forjados no se encuentra compuesto por los mismos materiales de construcción.

En la siguiente tabla se muestran los materiales que forman los forjados

LETRA	MATERIAL	ESPESOR (m)
A	Forjado de losa de hormigón armado	0.015
B	Aislamiento de lana roca 40Kg/m3	0.08
C	Falso techo registrable metálico con aislamiento superior con lana roca	0.015
Resistencia térmica forjado interior (Rt) = $2.11 \frac{m^2 \cdot K}{W}$		
Transmitancia térmica fachada (Ut) = $0.47 \frac{W}{m^2 \cdot K}$		

Tabla 5.9 Materiales que componen el forjado interior

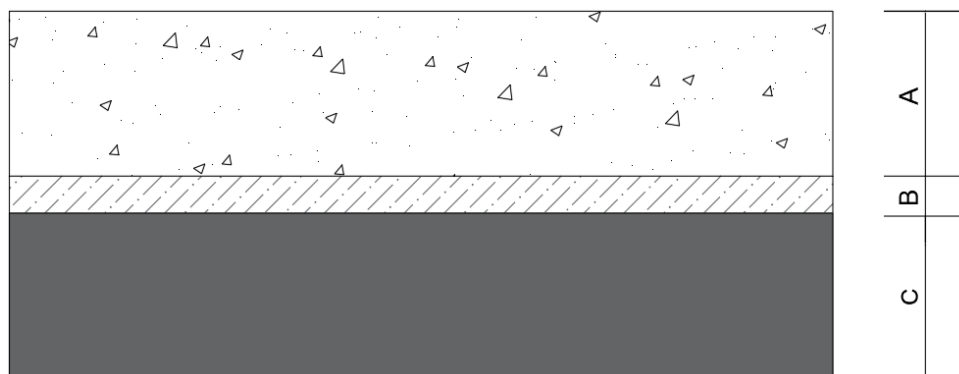


Figura 5.10 Sección del forjado interior

5.5.6 Carpintería exterior

En este apartado nos centraremos en las ventanas y puertas de acceso que se encuentran por la fachada del edificio.

La puerta principal es una puerta abatible de dos hojas de perfiles de aluminio lacado de 15 micras en color RAL 7016 con rotura de puente térmico. El vidrio es de doble acrisamiento tipo CLIMALIT (6/12/6+6) resistente al impacto con control solar y tiene unas dimensiones de 160 cm X 250 cm, mientras que el hueco tiene unas dimensiones de 170 cm X 255 cm.

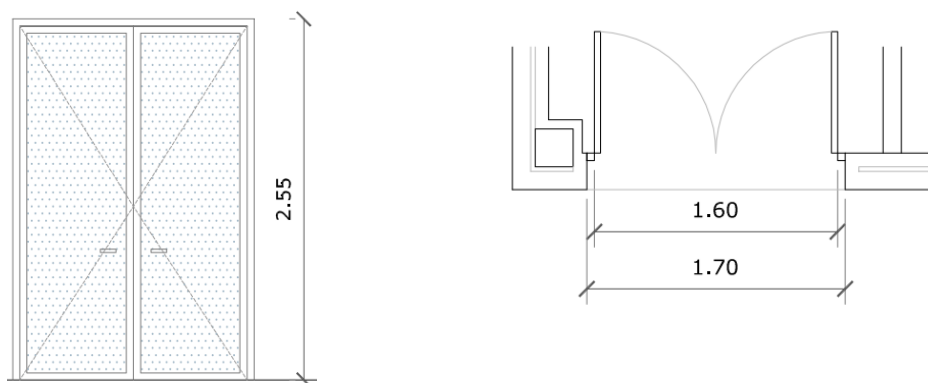


Figura 5.11 y Figura 5.12 Esquema puerta y geometría de apertura

La otra entrada del edificio se sitúa a través del taller. Se trata de una puerta metálica corredora de anclaje exterior, construida con dos chapas de acero electro cincado de 0.80 mm de espesor, cerradura con bombín con cilindro con el denominado perfil europeo para su posterior amaestramiento y que cumpla la certificación UNE-EN 12209. Tiene cremona de cierre automático y también lleva incluida una puerta de una hoja de paso de hombre de 0.90X2.1 m.

Las dimensiones de la puerta son 350 cm X 360 cm.

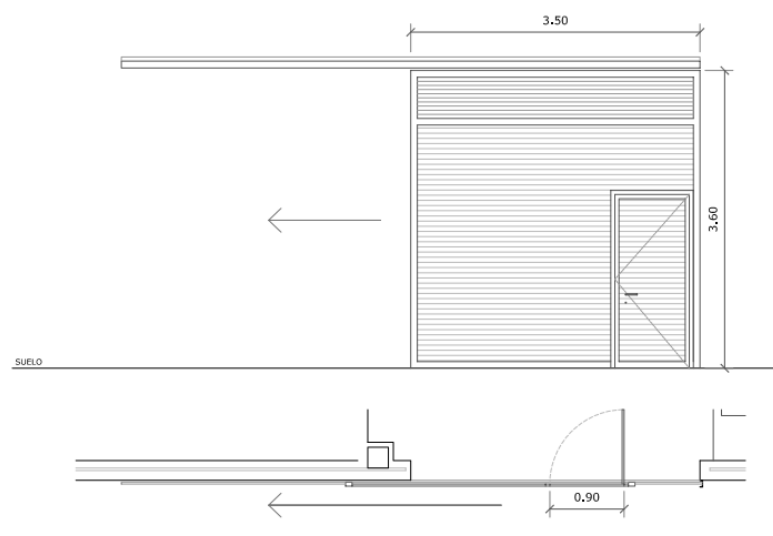


Figura 5.13 Esquema puerta taller

También se ha de tratar el tema de las ventanas y luminarias. A continuación, se muestran todos los elementos que dan al exterior del edificio:

- Piezas de pavés de vidrio liso transparente doble de 190X190X80 cm recibido con espesor en perímetro de 3.5 cm y entre piezas de 1 cm. Las dimensiones del hueco en obra son de 720 cm X 80 cm. Se sitúan en la planta baja.

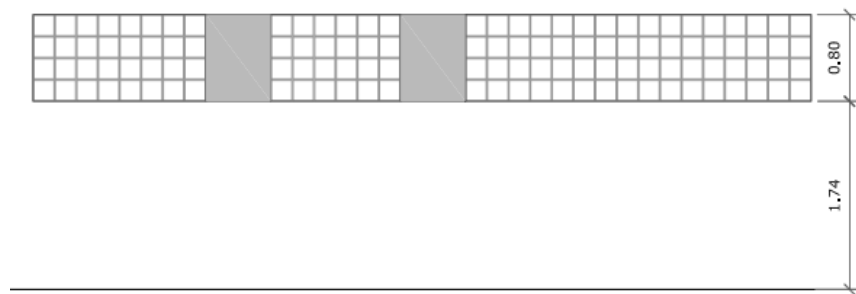


Figura 5.14 Esquema pavés de vidrio 1

- Piezas de pavés de vidrio liso transparente doble de 190X190X80 cm recibido con espesor en perímetro de 3.5 cm y entre piezas de 1 cm. Las dimensiones del hueco en obra son de 500 cm X 80 cm y se sitúa en la planta baja

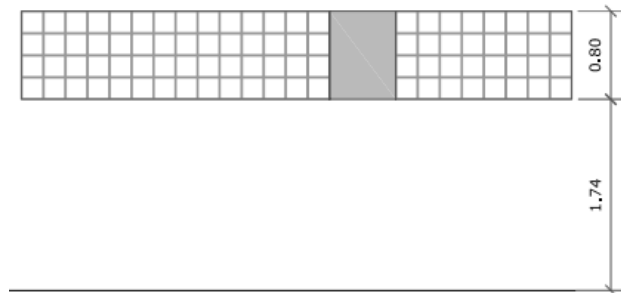


Figura 5.15 Esquema pavés de vidrio 2

- Piezas de pavés de vidrio liso y transparente doble de 190X190X80 cm recibido con espesor en perímetro de 3.5 cm y entre piezas de 1 cm. Las dimensiones del hueco en obra son de 320 cm X 80 cm y se sitúa en la planta primera.

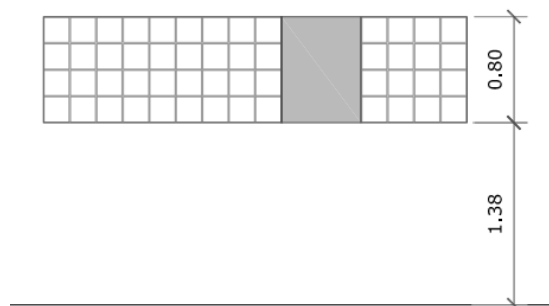


Figura 5.16 Esquema de pavés de vidrio 3

- Piezas de pavés de vidrio liso transparente doble de 190X190X80 cm recibido con espesor en perímetro de 3.5 cm y entre piezas de 1 cm. Las dimensiones del hueco en obra son de 115 cm X 253 cm y se sitúa en la planta baja.

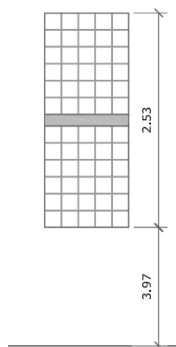


Figura 5.17 Esquema de pavés de vidrio 4

- Ventana osciloabaciente de perfiles de aluminio lacado 15 micras en color RAL 7016 con rotura de puente térmico. El vidrio es de doble acristalamiento tipo CLIMALIT (6/12/6+6) resistente al impacto con control solar. Está dotada de un vierteaguas de chapa metálica lacada 60 micras color RAL 7016 con unas dimensiones del hueco en obra de 115 cm X 126 cm y se encuentra situada en la planta primera en la zona de oficinas.

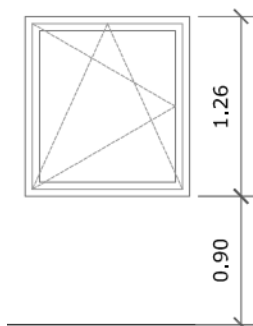


Figura 5.18 Ventana oscilo batiente 1

- Ventana oscilo batiente de perfiles de aluminio lacado 15 micras en color RAL 7016 con rotura de puente térmico. El vidrio es de doble acristalamiento tipo CLIMALIT (6/12/6+6) resistente al impacto con control solar. Tiene una zona ciega de chapa

metálica lacada 60 micras color RAL 7016 junto con un vierteaguas de chapa metálica lacada 60 micras color RAL 7016. Las dimensiones del hueco en obra son de 392 cm X 126 cm y se encuentra situada en la primera planta.

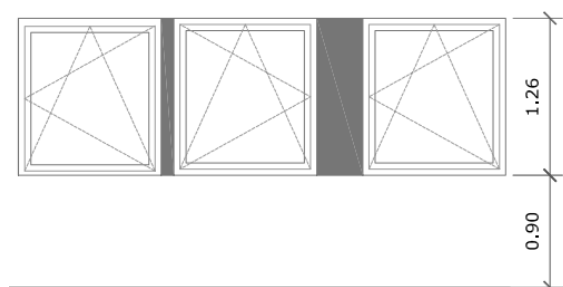


Figura 5.19 Esquema ventana oscilo batiente 2

- Ventana oscilo batiente de perfiles de aluminio lacado 15 micras en color RAL 7016 con rotura de puente térmico. El vidrio es de doble acristalamiento tipo CLIMALIT (6/12/6+6) resistente al impacto con vidrio translúcido difusor, mateado al ácido al exterior. Está dotada de un vierteaguas de chapa metálica lacada 60 micras color RAL 7016 con unas dimensiones del hueco en obra de 115 cm X 126 cm y se encuentra situada en la planta primera en la zona de aseos-vestuarios.

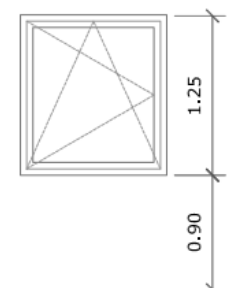


Figura 5.20 ventana oscilo batiente 3

- Ventana oscilo batiente de perfiles de aluminio lacado 15 micras en color RAL 7016 con rotura de puente térmico. El vidrio es de doble acristalamiento tipo CLIMALIT (6/12/6+6) resistente al impacto con control solar. Tiene una zona ciega de chapa metálica lacada 60 micras color RAL 7016 junto con un vierteaguas de chapa metálica lacada 60 micras color RAL 7016. Las dimensiones del hueco en obra son de 240 cm X 126 cm y se encuentra en la planta primera.

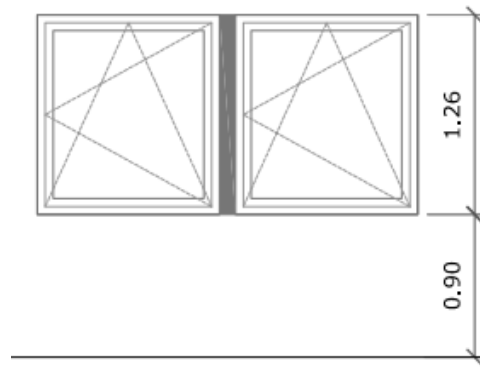


Figura 5.21 Ventana oscilo batiente 4

- Ventanas fijas con dos ventanas oscilo batientes de perfiles de aluminio lacado 15 micras en color RAL 7016 con rotura de puente térmico. El vidrio es de doble acristalamiento tipo CLIMALIT (6/12/6+6) resistente al impacto con control solar y vierteaguas de chapa metálica lacada 60 micras color RAL 7016 con unas dimensiones en obra del hueco de 605 cm X 126 cm y se encuentra situada en la planta primera.

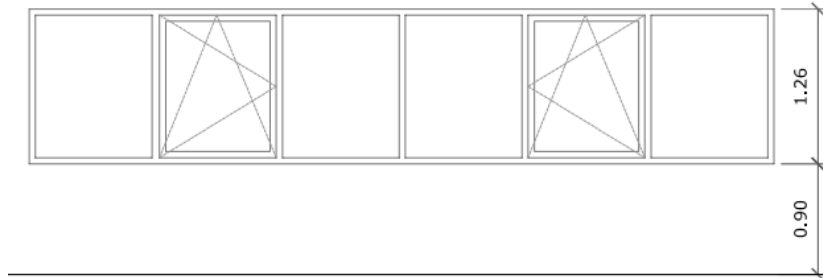


Figura 5.22 Esquema ventana fija

A continuación, se muestra el resto de puertas y ventanas que se encuentran en el interior del edificio y que forman parte de la envolvente térmica.

TIPO DE CARPINTERÍA	ESPACIO	DIMENSIONES H X L (mm)	SUPERFICIE DEL HUECO (m2)
PUERTAS	Acceso aseos – vestuarios	2030 x 825	1.67475
	Archivo	2030 x 925	1.87775

	Cuarto de limpieza	2030 x 925	1.87775
	Vestíbulo	2100 x 1100	2.31
	Entrada Office	2030 x 825	1.67475
	Depósito materiales	2555 x 1400	3.57
	Depósito seguridad	2550 x 1450	3.6975
	Cuarto de instalaciones	2550 x 1400	3.57
	Sala comunicaciones	2550 x 1450	3.6975
	Taller	2550 x 1450	3.6975
	Registro patinillo	2000 x 700	1.4
	Acceso zona de vestuarios	2600 x 1500	3.9
	Acceso principal	2500 x 1600	4
	Vestíbulo acceso principal	2600 x 2200	5.72
	Acceso pradera técnicos	2100 x 1500	3.15
VENTANAS	Zona oficinas primera planta	1260 x 1150	1.449
	Primera planta	3920 x 1260	4.9392
	Aseos vestuarios primera planta	1260 x 1150	1.449
	Primera planta Alzado	2400 x 1260	3.024
	Alzado primera planta	6050 x 1260	7.623
	Pavés de vidrio, alzado, primera planta	3200 x 800	2.56

	Pavés de vidrio, alzado, planta baja	5000 x 800	4
	Pavés de vidrio, alzado, planta baja	7200 x 800	5.76
	Pavés de vidrio	2530 x 1150	2.9095

*Tabla 5.10 Dimensiones de las diferentes ventanas y puertas de la envolvente
térmica del edificio*

6 CÁLCULOS

6.1 Cálculo de las cargas térmicas de calefacción y refrigeración

En esta sección se hará uso del programa informático “Clima_V_2” desarrollado por el grupo de profesores de la Universidad Politécnica de Valencia del departamento de Ingeniería Térmica de Procesos Industriales denominado FRED SOL.

Los espacios que se van a climatizar mediante refrigeración y calefacción son los siguientes:

- Taller
- Depósito de materiales
- Depósito de seguridad
- Vestíbulo de acceso
- Vestíbulo de escalera
- Sala de comunicaciones
- Instalaciones
- Aseo-Vestuarios 1
- Aseo-Vestuarios 2
- Aseo personas de movilidad reducida
- Pasillo 1
- Vestíbulo aseos
- Vestíbulo escalera 2
- Archivo
- Pradera de técnicos
- Sala de fotocopadoras
- Cuarto de limpieza
- Sala de reuniones
- Pasillo 2
- Office
- Despacho de transeúntes
- Despacho de coordinadores

Para realizar el cálculo en dicho Software, hemos de introducir previamente parámetros como la altitud, latitud, zona climática y otros datos que el programa tiene en

su biblioteca de datos, los cuales, además pueden ser modificados como se puede observar en la Figura 6.1

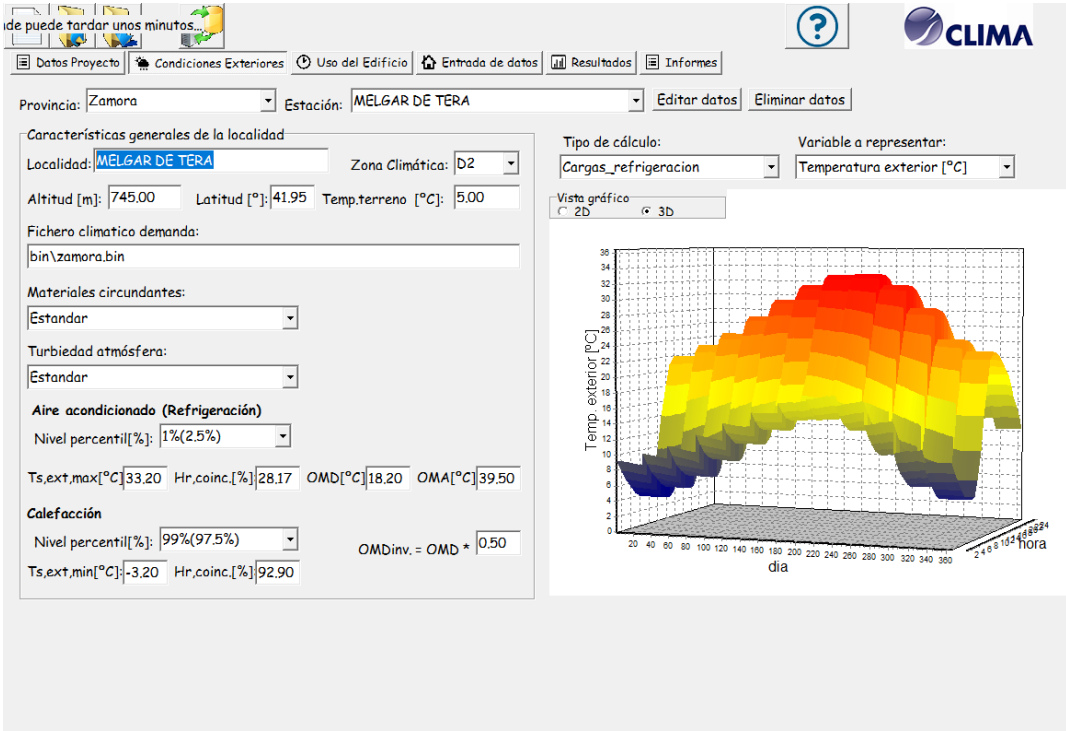


Figura 6.1. Condiciones exteriores edificio oficinas



Figura 6.2 Uso del edificio y sistemas de ventilación

Para finalizar será necesario realizar la simulación y abrir el informe creado en Word con todos los datos obtenidos como puede verse en la figura 6.3

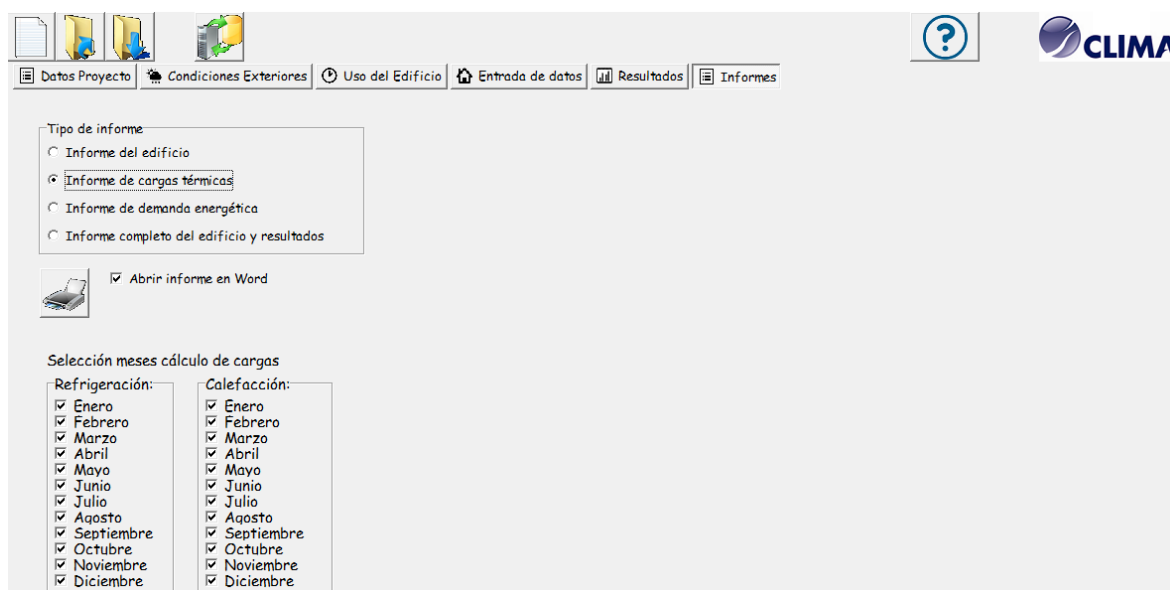


Figura 6.3 Listado de informe posibles a realizar con CLIMA

A continuación, en las tablas 6.1 y tabla 6.2 se van a mostrar las cargas térmicas obtenidas para refrigeración y para calefacción comparando resultados entre ambas situaciones geográficas distintas. En el Anexo II se encuentran los informes completos que nos proporciona el citado programa para cada espacio.

El mes de máxima carga térmica para refrigeración se ha obtenido para Agosto a las 15 horas tanto para Melgar de Tera como para Linares, mientras que el mes de máxima carga térmica de calefacción ha sido para Enero a las 8 también en ambas situaciones geográficas.

Recinto	Melgar de Tera		Linares	
	Potencia total [KW]	Potencia sensible [KW]	Potencia total [KW]	Potencia sensible [KW]
Taller	2.22	1.98	2.52	2.13
Depósito de materiales	1.49	1.33	1.73	1.48
Depósito de seguridad	1.51	1.41	1.69	1.51

Vestíbulo de acceso	0.41	0.37	1.09	0.88
Vestíbulo de escalera	0.96	0.82	1.09	0.88
Sala de comunicaciones	0.82	0.73	0.96	0.81
Instalaciones	0.71	0.64	0.85	0.74
Aseo-vestuarios 1	0.68	0.61	0.79	0.68
Aseo-vestuarios 2	0.93	0.82	1.06	0.90
Aseo PMR	0.19	0.16	0.22	0.17
Pasillo 1	0.35	0.30	0.40	0.32
Vestíbulo aseos	0.15	0.13	0.17	0.14
Vestíbulo escalera 2	0.87	0.82	0.95	0.86
Archivo	0.70	0.63	0.81	0.69
Pradera de técnicos	5.58	4.96	6.46	5.47
Sala de fotocopadoras	0.41	0.36	0.49	0.42
Cuarto de limpieza	0.32	0.27	0.37	0.30
Sala de reuniones	1.32	1.17	1.59	1.34
Pasillo 2	0.62	0.53	0.74	0.61
Office	1.25	1.11	1.50	1.27
Despacho de transeúntes	0.88	0.77	1.04	0.86
Despacho de coordinadores	1.67	1.58	1.82	1.67
TOTAL	23.24	20.66	26.95	22.84

Tabla 6.1 Resumen cargas térmicas de refrigeración

	Melgar de Tera		Linares	
Recinto	Potencia total [KW]	Potencia sensible [KW]	Potencia total [KW]	Potencia sensible [KW]
Taller	1.76	1.53	1.36	1.18
Depósito de materiales	1.37	1.22	1.05	0.94
Depósito de seguridad	1.20	1.10	0.89	0.81
Vestíbulo de acceso	0.64	0.60	0.50	0.47
Vestíbulo de escalera	0.57	0.45	0.44	0.35
Sala de comunicaciones	0.67	0.58	0.51	0.44
Instalaciones	0.67	0.61	0.52	0.47
Aseo-vestuarios 1	0.59	0.53	0.46	0.41
Aseo-vestuarios 2	0.65	0.55	0.49	0.42
Aseo PMR	0.12	0.09	0.09	0.07
Pasillo 1	0.21	0.17	0.16	0.13
Vestíbulo aseos	0.09	0.07	0.07	0.05
Vestíbulo escalera 2	0.51	0.45	0.38	0.34
Archivo	0.56	0.49	0.42	0.37
Pradera de técnicos	4.82	4.25	3.64	3.20
Sala de fotocopiadoras	0.41	0.37	0.31	0.28
Cuarto de limpieza	0.25	0.21	0.19	0.16
Sala de reuniones	1.32	1.18	1.02	0.91
Pasillo 2	0.58	0.50	0.44	0.38
Office	1.26	1.12	0.97	0.87

Despacho de transeúntes	0.77	0.67	0.59	0.51
Despacho de coordinadores	1.03	0.94	0.77	0.70
TOTAL	20.05	17.68	15.27	13.46

Tabla 6.2 Resumen cargas térmicas de calefacción

Como se puede ver, en el caso de las cargas térmicas de refrigeración, la potencia total a instalar ha de ser mayor en Linares que en Melgar de Tera debido a que en Jaén el clima es más caluroso.

Sin embargo, en el caso de las cargas térmicas de calefacción, la potencia total requerida es mayor en Melgar de Tera, debido a su clima más frío.

6.2 Cálculo del sistema de agua caliente sanitaria (ACS)

Como datos básicos para el dimensionado del sistema, se consideran los especificados en los Documentos Básicos HE para el Ahorro de energía, que en la sección HE 4 se refiere a la Contribución Solar Mínima de agua Caliente Sanitaria. En el CTE se establece el consumo en litros a 60°C por persona y día, estableciendo el número de personas según criterios de posible ocupación, según la siguiente tabla 6.3

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

Tabla 6.3 Demanda de referencia a 60°C según el CTE HE-4

Se han considerado como uso del edificio para obtener la demanda el de vestuarios y administrativo, según el cual la demanda en litros ACS/día a 60°C, sería de 15 litros para el primero y de 3 litros para el segundo, de esta forma la demanda total será:

Aseos de oficinas	Ocupación media prevista diaria	20 personas
	Demanda considerada por persona	3 l/persona
	Acumulación	60 litros
Duchas vestuarios de personal	Duchas disponibles	2 duchas
	Nº de usos de las duchas	6 usos/día
	Demanda considerado por servicio	15 l/servicio
	Acumulación	180 litros
DEMANDA TOTAL		240 litros

Tabla 6.4 Demanda total del edificio en litros ACS/día

Según los Documentos Básicos HE para el ahorro de energía, sección HE-4, para el cálculo de la contribución solar mínima de ACS, se consideran los siguientes casos:

- General: Suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras.
- Efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante el efecto Joule.

En el caso de este TFG, la fuente energética de apoyo es electricidad, por lo que estaremos en el segundo caso, efecto Joule. Por otro lado, se deberá comprobar la zona climática en la que se encuentra el edificio, de acuerdo con la figura 6.4

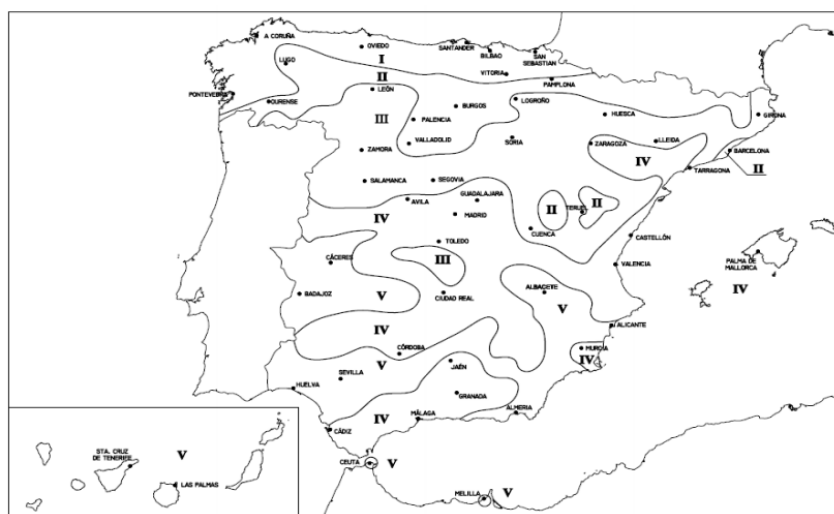


Figura 6.4 Mapa con las diferentes zonas climáticas

Por lo que, de acuerdo a la figura de arriba, nuestro edificio se sitúa en la zona climática III para el caso de Melgar de Tera y en la zona IV en el caso de Linares.

La contribución solar mínima en % para instalaciones con efecto Joule, de acuerdo con las zonas climáticas en las que se va a situar el edificio y para una demanda total de 240 litros se obtendrá de la tabla 6.5

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

Tabla 6.5 Contribución solar mínima en % en el caso de efecto Joule

De acuerdo a esta tabla, la contribución solar mínima en % será el 70% en ambas situaciones geográficas propuestas. Se instalarán para ello, dos paneles solares y a continuación, se adjunta el cálculo de la instalación:

- Datos Geográficos

Provincia	ZAMORA	JAÉN
Latitud	41.58°	38.09°
Localidad	MELGAR DE TERA	LINARES
ZONA	III	IV

Tabla 6.6 Datos geográficos edificio Melgar de tera y Linares

- Factores Colector

Tipo de colector	Kaysun CO 2570 S
Inclinación colector (β)	40°
Acimutal (α)	0
Superficie útil colector (m^2)	2.65
Caudal nominal (l/h/colector)	120
Coordenadas en el origen (T_e)	0.704
Pendiente (T_e)	3.555
Presión admisible (bar)	10
Pérdidas (%)	0.06
Pérdidas (OI)	Admisibles
Factor de corrección	0.9994
L (60°C)/día	240

Temperatura de acumulación (°C)	45
L (45°C)/día	344
L(45°C)/persona	3.1

Tabla 6.7 Factores del colector e instalación solar

- Cálculo de necesidades para ACS (Agua Caliente Sanitaria)

Mes	Días del mes	Consumo (ltrs. a 60°C)	T^a media Agua de Red (°C)	Consumo (ltrs. a Tacum)	ΔT (°C)	Energía (Kcal*10³)	Energía (MJ)
Enero	31	7440	5	10230	40	409	1713
Febrero	28	6720	7	9373	38	356	1491
Marzo	31	7440	9	10540	36	379	1589
Abril	30	7200	11	10376	34	353	1477
Mayo	31	7440	12	10822	33	357	1495
Junio	30	7200	13	10575	32	338	1417
Julio	31	7440	14	11040	31	342	1433
Agosto	31	7440	13	10928	32	350	1464
Septiembre	30	7200	12	10473	33	346	1447
Octubre	31	7440	11	10722	34	365	1526
Noviembre	30	7200	9	10200	36	367	1537
Diciembre	31	7440	6	10302	39	402	1682
Total	365	87600	-	125580	-	4364	18273

Tabla 6.8 Cálculo de Necesidades para ACS

- Cálculo de Cobertura Solar (Método F-Chart)

$S_c (m^2)$	5.30
$F_R(\tau\alpha)_n$	0.704
$\tau\alpha (\tau\alpha)_n$	0.96
$\frac{F'_R}{F_R'}$	0.95
$F'_R(\tau\alpha)$	0.64
Factor Almacenamiento $K_1(Acumulador)$	0.94
$F'_R U_L$	3.38

Tabla 6.9 Datos técnicos

Acumulación ACS (l)		
Min (50)	rec (75)	Máx (180)
265	398	954
Acumulación elegida (l)	500	

Tabla 6.10 Datos técnicos

Nº colectores	2
Energía de apoyo	Resistencia eléctrica
Litros/día a 60°C	240
Contribución solar mínima en %	60

Tabla 6.11 Datos técnicos

$$D_1 = \frac{\text{Energía absorbida por el captador}}{\text{Carga calorífica}}$$

$$D_2 = \frac{\text{Energía perdida por el captador}}{\text{Carga calorífica}}$$

$$f = 1.029 D_1 - 0.065 D_2 - 0.245 D_1^2 + 0.0018 D_2^2 + 0.0215 D_1^3$$

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Radiación Hor. Diaria (MJ/m²día)	4.7	7.3	11.3	14	16.2	17.6	18.3	16.6	14.3	9.4	5.6	4.3
Factor Correc. Por Incl. K	1.42	1.31	1.19	1.06	0.97	0.94	0.97	1.08	1.24	1.42	1.54	1.52
Radiación Efectiva E (MJ/m²día)	6.67	9.56	13.45	14.84	15.71	16.54	17.75	17.93	17.73	13.35	8.62	6.54
Energía Absorbida (MJ)	704	911	1418	1514	1657	1688	1871	1890	1809	1407	880	689
D1	0.41	0.61	0.89	1.02	1.11	1.19	1.31	1.29	1.25	0.92	0.57	0.41
t^a media diurna (°C)	9	9	13	15	18	21	24	23	21	16	12	9
Factor de Corr. ACS: K2	0.69	0.78	0.80	0.85	0.84	0.84	0.83	0.80	0.79	0.83	0.81	0.74
Energía Perdida (MJ)	2.857	2.897	3.136	3.170	3.135	2.898	2.855	2.785	2.729	3.171	3.137	3.032
D2	1.67	1.94	1.97	2.15	2.10	2.05	1.99	1.90	1.89	2.08	2.04	1.80
Factor de Cobertura (f)	0.28	0.42	0.62	0.69	0.74	0.79	0.85	0.85	0.83	0.63	0.39	0.27
Energía Bruta Captada Q_u (MJ)	479	630	980	1.018	1.107	1.118	1.220	1.243	1.200	962	596	455
Energía Util Captada Q_u (MJ)	479	630	980	1.018	1.107	1.118	1.220	1.243	1.200	962	596	455
Energía Auxiliar (MJ)	1.235	861	608	459	389	299	213	221	247	565	942	1.227
Energía Auxiliar Corregida (MJ)	1.235	861	608	459	389	299	213	221	247	565	942	1.227
Cobertura A.C.S. (%)	27.93	42.24	61.71	68.92	74.02	78.90	85.15	84.92	82.93	63.00	38.75	27.05
Cobertura Corregida (%)	27.93	42.24	61.71	68.92	74.02	78.90	85.15	84.92	82.93	63.00	38.75	27.05

Tabla 6.12 Datos calculados por el método F-Chart

- Perfil de Energía

Mes	Energía Útil captada Qu (MJ)	Energía Auxiliar (MJ)
Enero	479	1235
Febrero	630	861
Marzo	980	608
Abril	1018	459
Mayo	1107	389
Junio	1118	299
Julio	1220	213
Agosto	1243	221
Septiembre	1200	247
Octubre	962	565
Noviembre	596	942
Diciembre	455	1227

Tabla 6.13 Datos perfil de energía

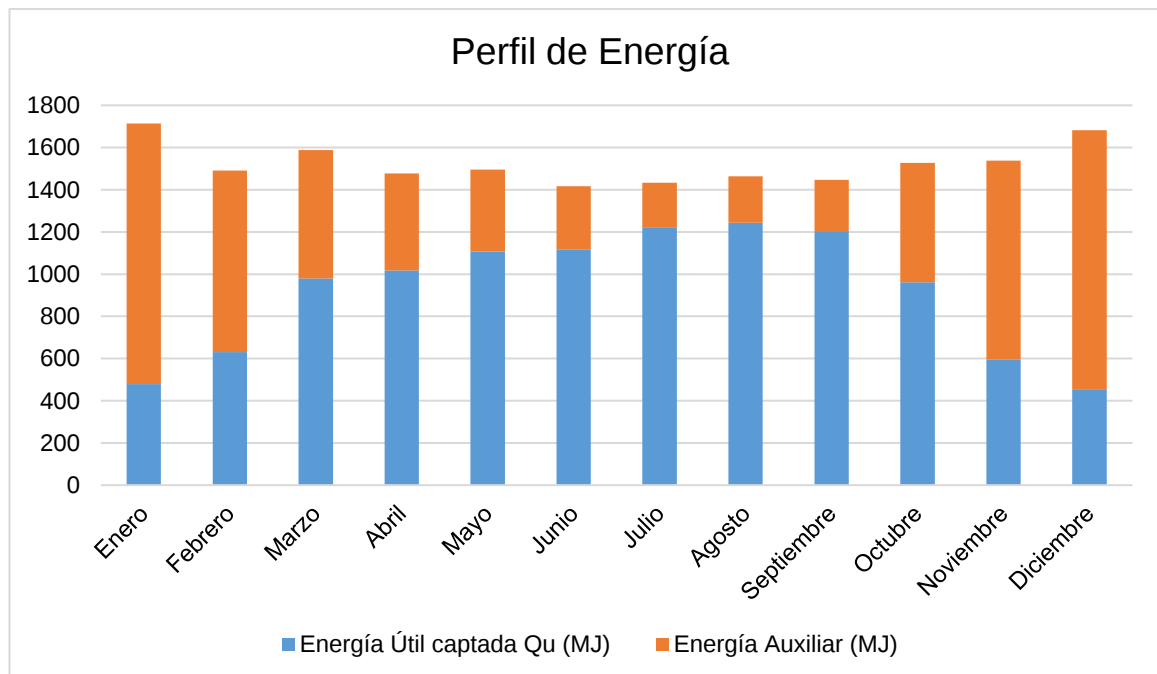
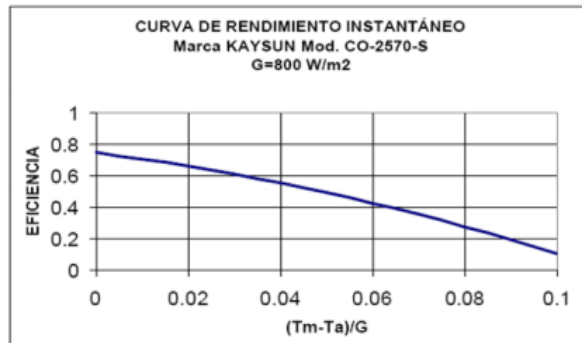


Gráfico 6.1 Perfil de energía

- Homologación (INTA) – Kaysun CO 2570 S

	
Doc. Nº.: CA/RPT/4451/017/INTA/05	Página: 14 de 19 Edición: 01



$\eta_{0a} =$	0.7489
$a_{1a} [Wm^{-2}K^{-1}] =$	3.7787
$a_{2a} [Wm^{-2}K^{-2}] =$	0.0332

Tabla 6.14 Curva de rendimiento instantáneo equipo Kaysun 2570S

6.3 Dimensionado de los sistemas del edificio de oficinas

Este apartado es de los más importantes ya que, deberemos dimensionar adecuadamente los sistemas del edificio para el ahorro energético y por consiguiente, la obtención de una buena calificación energética.

6.3.1 Introducción

El objeto del presente apartado es definir las partes que componen la instalación de calefacción, climatización y ventilación, para el acondicionamiento de las diversas zonas del local objeto de este proyecto. Este apartado establece y justifica las condiciones técnicas y económicas de ejecución de esta instalación. En cuanto a los parámetros de cálculo considerados, son los que se exponen en los apartados de cumplimiento del RITE y Código Técnico de la Edificación.

6.3.2 Bases de diseño

- Condiciones exteriores para Melgar de Tera y Linares, tomada del libro de comentarios al RITE publicado por el IDAE.

	Temperatura seca exterior (°C)	Temperatura húmeda exterior (°C)
Verano	33	20,9
Invierno	-1,6	

Tabla 6.15 Condiciones exteriores Melgar de Tera

	Temperatura seca exterior (°C)	Temperatura húmeda exterior (°C)
Verano	36	23
Invierno	3,4	

Tabla 6.16 Condiciones exteriores Linares

- Condiciones interiores

Las condiciones interiores con las que se ha realizado este cálculo de cargas se han tomado de la tabla 1.4.1.1. "Condiciones interiores de diseño" del apartado IT 1.1.4.1.2 de la IT 1.1 "EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE", y son las siguientes:

	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	24	50+/- 10
Invierno	22	50+/- 10

Tabla 6.17 Condiciones interiores según normativa

- Niveles de ocupación

Para la realización de los cálculos de cargas se tomarán los siguientes criterios de ocupación:

- Vestuario masculino: 2 personas
- Vestuario femenino: 2 personas
- Sala de comunicaciones: Sin ocupación
- Pradera de técnicos: 12 personas
- Sala de fotocopidora: Sin ocupación
- Despacho coordinadores: 1 persona
- Sala de reuniones: 12 personas
- Despacho de transeúntes: 1 persona
- Office: 6 personas

6.3.3 Niveles de ventilación

Para el cálculo de los niveles de ventilación del edificio se ha realizado de acuerdo con lo que se establece en la IT 1.1.4.2 “Exigencia de calidad de aire interior” y UNE-EN 13779 “Ventilación de edificios no residenciales”.

Debido a que el uso del edificio es administrativo, la categoría de la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será la de IDA 2 en las zonas dedicadas a uso administrativo e IDA 3 en las zonas destinadas a vestuarios. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se establecen en la IT 1.1.4.2, usándose en este caso el método A, “Método indirecto de caudal de aire exterior por persona”. [38]

Para este cálculo se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1, debido a que será baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes a la del ser humano y dentro del edificio no está permitido fumar.

Categoría	$\frac{dm^3}{s}$ por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 6.18 Calidad del aire para edificio administrativo

Por lo tanto, según la tabla anterior para la categoría IDA 2, le corresponde un caudal de aire exterior de 12,5 l/s por persona y para las zonas con la categoría IDA 3 de 8 l/s por persona.

Para el cuarto de comunicaciones y la sala de fotocopiadoras se ha considerado un caudal de aire exterior de 2 l/s m².

De acuerdo con estos valores obtenemos los siguientes caudales de ventilación:

LOCAL	OCUPACIÓN (personas)	SUPERFICIE	CALIDAD DE AIRE	CRITERIO DE VENTILACIÓN	CAUDAL TOTAL
Vestuario 1	2	9.3 m ²	IDA 3	8 l/s x persona	58 $\frac{m^3}{h}$
Vestuario 2	2	14.3	IDA 3	2 l/s x persona	58 $\frac{m^3}{h}$
Comunicaciones	-	12.6	-	2 l/s x m ²	91 $\frac{m^3}{h}$
Pradera de técnicos	12	82	IDA 2	12.5 l/s x persona	540 $\frac{m^3}{h}$
Fotocopiadora	-	6.11	-	2 l/s x m ²	44 $\frac{m^3}{h}$
Despacho de coordinadores	1	13.5	IDA 2	12.5 l/s x persona	45 $\frac{m^3}{h}$
Sala de reuniones	12	20.2	IDA 2	12.5 l/s x persona	540 $\frac{m^3}{h}$
Despacho de transeúntes	2	15	IDA 2	12.5 l/s x persona	45 $\frac{m^3}{h}$
Office	6	19.2	IDA 2	12.5 l/s x persona	270 $\frac{m^3}{h}$

Tabla 6.19 Caudales de ventilación para cada local

Para la determinación del caudal del aire de extracción de los aseos se tomará como referencia los valores reflejados en la Tabla 23: “Valores de diseño para los caudales de aire extraído” de la UNE 13779:2004:

Tipo de uso	Unidad	Intervalo típico	Valor por defecto para el diseño
Cocina			
– uso simple (por ejemplo cocinas donde se preparan bebidas calientes)	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$	> 72 > 20	108 30
– uso profesional	*	*	*
Baño/servicio **			
– por recinto (mínimo)	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$	> 24 $> 6,7$	36 10
– por superficie de suelo	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2$ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^2$	$> 5,0$ $> 1,4$	7,2 2,0

* El caudal de aire extraído para cocina debe calcularse en función de la situación específica.

** En uso al menos el 50% del tiempo. Con periodos de funcionamiento más cortos se requieren caudales más altos. Valores más bajos son posibles con aire extraído directamente en el retrete (valor típico: de $10 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ a $20 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ por retrete).

Figura 6.4 Valores de diseño para los caudales de aire extraído

Para la extracción de los distintos espacios se han obtenido los siguientes valores:

LOCAL	SUPERFICIE	CRITERIO DE VENTILACIÓN	CAUDAL TEÓRICO (mínimo)	CAUDAL TOTAL
Archivo	9.8 m^2	$2 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$71 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$100 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Cuarto de limpieza	6 m^2	$5 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$43.2 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$100 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Office	19.2 m^2	$2 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$307 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$307 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Cuarto de instalaciones	9.7 m^2	$2 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$67 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$100 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Taller	32.4 m^2	$2 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$216 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$233 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Depósito de materiales	20.7 m^2	$2 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$149 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$150 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Depósito de seguridad	14.2 m^2	$2 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$103 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$103 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Aseo	15.5 m^2	$2 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$40 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$240 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Aseo	25.5 m^2	$2 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$40 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$440 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
Aseo PMR	3.7 m^2	$2 \frac{\text{l} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	$26 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	$166 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Tabla 6.20 Extracción de aire en los distintos locales

6.3.4 Descripción de la instalación

Las instalaciones de climatización, calefacción y ventilación del edificio están compuestas básicamente por:

- Una unidad bomba de calor del tipo VRV condensada por aire y ubicada en cubierta para la climatización de las zonas administrativas.
- Una unidad independiente tipo splits de pared 1x1 para mantener refrigerada la sala de comunicaciones.
- Un recuperador del aire de extracción ubicado en la cubierta del edificio.
- Red de conductos rectangulares en chapa de acero galvanizado aislado para el aporte y extracción del aire de ventilación en su trazado en el interior del edificio por falso techo y acabado en aluminio cuando discurra por exteriores.
- Red de conductos rectangulares en chapa galvanizada para la extracción de vestuarios, con caja de ventilación centrífuga ubicada en la cubierta del edificio.
- Red de conductos rectangulares en chapa galvanizada para la extracción del office, cuarto de limpieza, archivo, cuarto de instalaciones y depósitos, con caja de ventilación centrífuga ubicada en la cubierta del edificio.
- Ventilador helicoidal extraplano para la extracción de la sala de comunicaciones.
- Ventilador helicoidal mural para la extracción del taller.
- Unidades interiores VRV del tipo cassette para las zonas administrativas y pared para los vestuarios, sala fotocopidora y cuarto de comunicaciones.
- Rejillas rectangulares de lamas fijas de aluminio anodizado con compuerta de regulación y plenum aislado para el retorno y extracción de aire.

6.3.5 Climatización oficinas

Para la climatización de la planta baja de las oficinas, debido a las características estructurales de las mismas, la orientación, las dimensiones y las exigencias mínimas de confort, se propone la instalación de un sistema de climatización mediante un sistema de volumen de refrigerante variable, con unidad exterior tipo bomba de calor condensada por aire.

La unidad exterior del sistema VRV seleccionada, es la siguiente:

- Marca: MITSUBISHI
- Modelo: FDC450KX
- Potencia de Refrigeración nominal: 45 kW
- Potencia de Calefacción nominal: 50 Kw
- Potencia absorbida: 13.5 Kw
- Refrigerante: R-410 A



Figura 6.4 Bomba de calor exterior Mitsubishi FDC450KX

La unidad exterior será modular e irá situada en bancada. Este equipo de condensación por aire, irá situado en la cubierta del edificio, guardando las distancias mínimas indicadas por el fabricante de forma que se garantice su correcto funcionamiento y facilite las labores de mantenimiento del mismo.

Respecto a las unidades interiores, serán del tipo cassette para la zona administrativa y del tipo pared para los vestuarios, sala de comunicaciones y sala de fotocopiadora. Cada una de las unidades interiores distribuye el aire frío o caliente en función de la época del año, y de tipo pared vistas en los vestuarios, cuarto de telecomunicaciones y cuarto impresoras.

El aporte de aire primario se realizará por medio de una unidad recuperadora ubicada en cubierta. El porcentaje de recuperación del aire de extracción será del 61% en

refrigeración y del 66% en calefacción, valores que cumplen con las prescripciones dadas por el RITE, que indica que para caudales entre 0.5 y 1.5m³/s y considerando un tiempo de funcionamiento anual comprendido entre 4000 y 6000 horas la eficiencia de recuperación mínima ha de ser del 47%.

El control térmico de las oficinas se efectúa a partir de termostatos individuales para los equipos interiores y de una unidad de control centralizada, que engloba la totalidad de los equipos VRV tanto los interiores como el exterior.

6.3.6 Ventilación de oficinas, vestuarios, aseos y almacenes.

Se instalará un recuperador térmico para la zona de oficinas, también se prevén ventiladores individuales para vestuarios, aseos, depósitos, almacenes, office y archivo, y una red de conductos rectangulares de chapa galvanizada que extraiga el aire de los locales y lo expulse al exterior en las zonas próximas de fachada. Su funcionamiento irá conectado con la instalación de climatización.

El aire climatizado será, entonces, transferido desde los locales colindantes, logrando así tener una temperatura confortable en estas dependencias.

Selección de extractores:

- Recuperador térmico en la zona de oficinas:
 - Número de unidades: 1
 - Marca: Mundoclimate
 - Modelo: MU-RECO-1200
 - Caudal de aire: 1.300 m³/h
 - Potencia Eléctrica: 0,90 Kw
 - Eficiencia Térmica: 52%
- Extractor EX2. Cuarto de instalaciones, depósito de materiales, depósito de seguridad, office, archivo y cuarto de limpieza:
 - Número de unidades: 1
 - Marca: S&P
 - Modelo: CVTT 7/7
 - Caudal de aire: 763 m³/h
 - Presión: 18 mmca
 - Potencia Eléctrica: 0,25 Kw
- Extractor EX-3: Taller:
 - Número de unidades: 1
 - Marca: S&P

- Modelo: HXM-200
- Caudal de aire: 252 m3/h
- Potencia Eléctrica: 0,03 kW
- Extractor EX-4. Sala de comunicaciones:
 - Número de unidades: 1
 - Marca: S&P
 - Modelo: DÉCOR-100
 - Caudal de aire: 94 m3/h
 - Potencia Eléctrica: 0,013 kW
- Extractor EX-1: Vestuarios y aseos:
 - Número de unidades: 1
 - Marca: S&P
 - Modelo: CVTT-7/7-H
 - Caudal de aire: 196 m3/h
 - Presión: 12 mmca.
 - Potencia Eléctrica: 0,18 kW

6.3.7 Potencias instaladas en las distintas dependencias

En este apartado se muestra la elección de los aparatos de aire instalados en el interior en las distintas dependencias.

DEPENDENCIA	POTENCIA FRÍO (kW)	POTENCIA CALOR (kW)	Nº UNIDADES INSTALADAS	MODELO
Sala de comunicaciones	5.2	6	1	SRK50ZJ
Pradera de técnicos	13.5	13.8	3	FDT56
Fotocopiadora	2	2.1	1	FDK22
Despacho de coordinadores	1.8	1.9	1	FDT28
Sala de reuniones	5.6	5.9	1	FDT71
Office	3.6	3.8	1	FDT45

Despacho de transeuntes	2.2	2.3	1	FDT28
Aseo 2	2	2.1	1	FDK22
Aseo 1	2	2.1	1	FDK22

Tabla 6.21 Elección de equipos interiores instalados

En el apartado Planos-Anexos se encuentran los respectivos planos de situación de los equipos instalados, así como de los conductos de aire.

6.4 Procedimiento usado para introducción del edificio de oficinas en la herramienta unificada Lider-Calener (HULC)

Habrá que empezar por descargar e instalar la última versión de la herramienta unificada Lider-Calener (HULC) desde la página oficial del Ministerio del interior de España de manera totalmente gratuita.

Una vez instalada, se procederá a abrirla y el primer paso será crear un nuevo proyecto haciendo doble click en la pestaña “Nuevo” dentro de la barra de herramientas mostrada en la figura 6.6



Figura 6.5 Creación de un nuevo proyecto

Luego guardaremos el proyecto y editaremos los datos generales y administrativos empezando por la pestaña de “Datos generales” donde introduciremos los siguiente:

- Definición del caso: Edificio NUEVO.
- Tipo de edificio: Edificio Terciario Pequeño o Mediano (PMT).
- Valores por defecto de los espacios habitables: Tipo de uso- intensidad media 16 horas Acondicionado.
- Valores geográficos del emplazamiento del edificio tanto para Melgar de Tera como para Linares.

Ya definidos estos datos como se puede observar en la figura 6.6 procederemos a definir las “fuentes de energía” y los “datos administrativos” del proyecto. Dentro de los datos administrativos nos encontramos con los datos referentes al técnico certificador y datos característicos como la altura total del edificio o la superficie construida, siendo visibles estas variables en las Figuras 6.7, 6.8 y 6.9.

The screenshot displays the 'Datos generales' (General Data) tab of a software interface. The interface is divided into several sections:

- Definición del caso:**
 - Verificación CTE-HE y Certificación de Eficiencia Energética:**
 - ☒ Edificio NUEVO
 - ☐ Edificio EXISTENTE: Ampliación
 - ☐ Edificio EXISTENTE: Intervención importante
 - ☐ Edificio EXISTENTE: Cambio de uso característico
 - Solo Certificación de Eficiencia Energética:**
 - ☐ Edificio EXISTENTE: Solo Certificación
- Localidad, Datos Climáticos:**
 - Comunidad autónoma: Andalucía
 - Provincia: Jaén
 - Localidad: Linares
 - Altitud: 419,00 m
 - Zona climática: C4
 - ☒ Peninsular
 - ☐ Extrapeninsular
- Tipo de edificio:**
 - ☐ Vivienda unifamiliar
 - ☐ Viviendas en bloque
 - ☐ Una Vivienda de un bloque
 - ☒ Edificio Terciario Pequeño o Mediano (PMT)
 - ☐ Un local de un Edificio PMT
 - ☐ Gran Edificio Terciario (GT)
 - ☐ Un local de un Edificio GT
- Ventilación inicial de los espacios habitables del edificio:**
 - Número de renovaciones hora: 1
- Valores por defecto de los espacios habitables:**
 - Tipo de Uso: I_Media-16h-Acondicionado

Figura 6.7 Datos generales del edificio

Datos generales

Datos administrativos | Datos generales | Fuentes de energía | Opciones generales del edificio | Imágenes y otros datos

Factores de paso de Energía Final

Energético	a Energía Primaria Total (kWhEP/kWhEF)	a Energía Primaria No Renovable (kWhEPNR/kWhEF)	a Emisiones de CO2 (kgCO2/kWhEF)
Electricidad	2,368	1,954	0,331
Gasoleo calefaccion / Fuel-oil	1,182	1,179	0,311
GLP	1,204	1,201	0,254
Gas Natural	1,195	1,190	0,252
Carbon	1,084	1,082	0,472
Biomasa no densificada	1,037	0,034	0,018
Biomasa densificada (pelets)	1,113	0,085	0,018

Energía eléctrica generada [kWh/año]

Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]

Aceptar Cancelar

Figura 6.8 Datos generales de las fuentes de energía

Datos generales

Datos administrativos | Datos generales | Fuentes de energía | Opciones generales del edificio | Imágenes y otros datos

Datos Proyecto | Datos Certificador

Datos del proyecto

Nombre del proyecto:

Uso del edificio:

Superficie construida: Altura total: Plantas sobre rasante: Plantas bajo rasante:

Comunidad autónoma: Provincia: Localidad: Código postal:

Tipo vía: Nombre de la vía:

Tipo numeración: Número: Bloque: Portal: Escalera: Piso: Puerta: Datos adicionales:

Normativa vigente (construcción/rehabilitación)

Normativa vigente edificación:

Normativa vigente instalaciones térmicas:

Otras normativas:

Año construcción

Periodo:

Referencia(s) catastral(es):

Aceptar Cancelar

Figura 6.9 Datos del proyecto

Datos generales

Datos administrativos | Datos generales | Fuentes de energía | Opciones generales del edificio | Imágenes y otros datos

Datos Proyecto | Datos Certificador

Datos del autor

CIF/NIF/NIE: 71016734W

Nombre: FÉLIX JOAQUÍN

Primer apellido: ARGUELLO

Segundo apellido: VILLAR

Razón Social: ESTUDIANTE

NIF Entidad:

Comunidad autónoma: Castilla y León

Provincia: Zamora

Localidad: Melgar de Tera

Código postal: 49616

Tipo vía: Calle

Nombre de la vía: C/ LA IGLESIA

Tipo numeración: Num

Número: 23

Bloque: -

Portal: -

Escalera: -

Piso: -

Puerta: -

Datos adicionales: -

Correo electrónico: FARARGUELLO@HOTMAIL.COM

Teléfono: 699775590

Titulación habilitante según normativa vigente: -

Guardar mis datos de autor

Rellenar mis datos de autor

Aceptar Cancelar

Figura 6.10 Datos del certificador

En el siguiente paso se hará la definición geométrica, constructiva y operacional haciendo doble click sobre el icono del lápiz dentro de la barra de herramientas principal como se puede apreciar en la figura 6.11

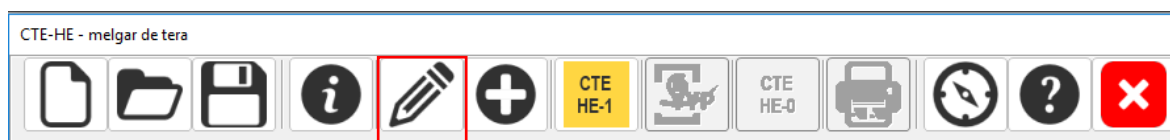


Figura 6.11 Icono referente a la definición geográfica

A continuación, se abrirá otra barra de herramientas donde podremos definir las características geométricas, constructivas como los cerramientos, y operacionales de nuestro edificio de oficinas. Hay que ir al icono “Base de datos” para acceder a la base de datos donde se guardan los diferentes materiales, vidrios, marcos pudiendo además crear nuevos materiales o elementos constructivos si fuera necesario como forjados, tabiques, cerramientos y huecos. Para acceder a esta base de datos tendremos que clicar sobre el siguiente icono mostrado en la figura 6.12



Figura 6.12 Icono referente a la base de datos

La herramienta HULC tiene una gran variedad de materiales y elementos constructivos, aunque en nuestro caso hemos tenido que crear el panel GRC ya que no se encontraba en la base de datos.

Para crear el material GRC hemos creado una carpeta llamada “TFG” dentro de Opacos-Materiales y productos-TFG-GRC.

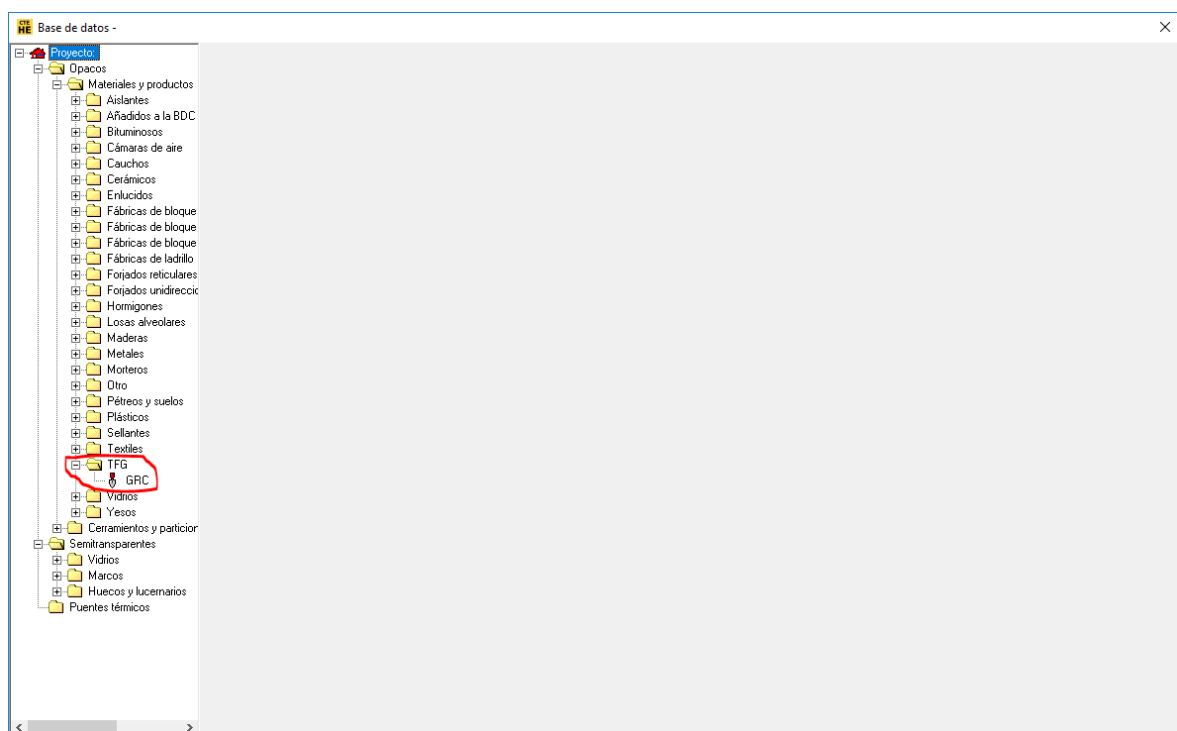


Figura 6.13 Carpeta creada para el material GRC

A continuación, se muestran las características del panel GRC creado.

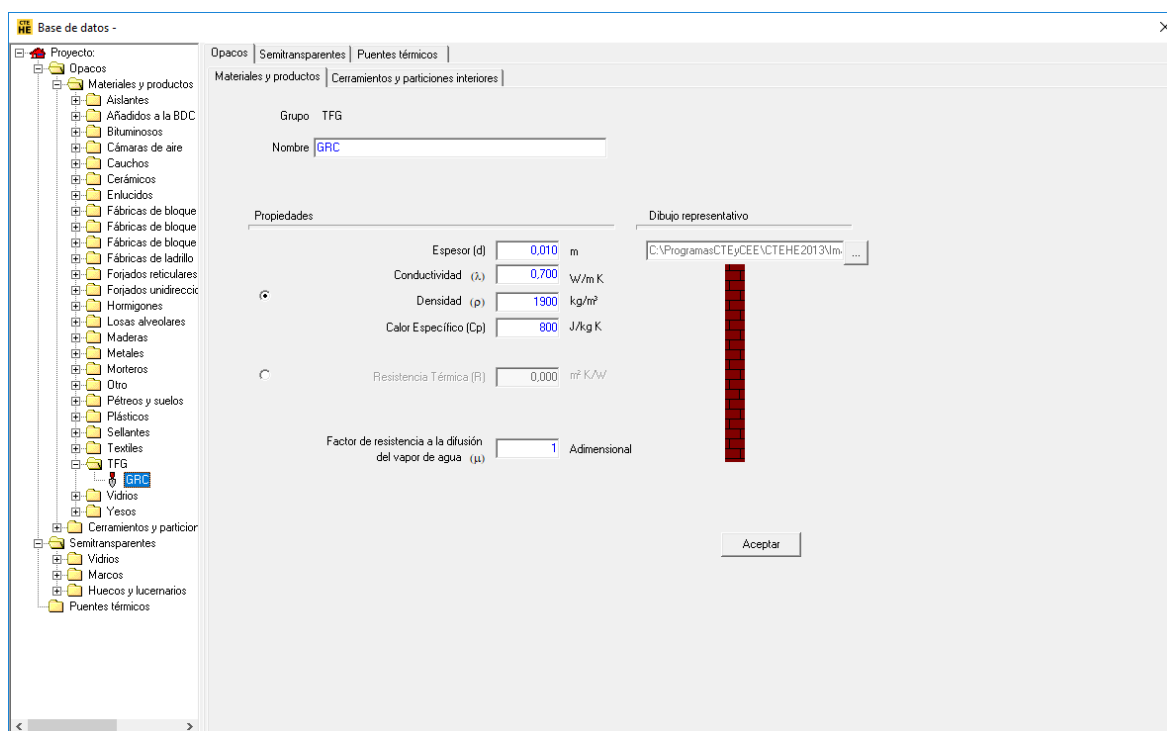


Figura 6.14 Características del panel GRC creado

Ahora ya con los materiales necesarios creados, nos vamos a la creación de los diferentes cerramientos y huecos. Entramos en la carpeta de “cerramientos y particiones” y crearemos dentro de esta otra carpeta llamada TFG. Dentro de esta última carpeta crearemos los cerramientos de cimentación, cubierta, fachada, forjado interior y tabiquería interior. Cada cerramiento está formado por unos materiales obtenidos de la memoria del proyecto facilitada por la constructora y que se muestran a continuación.

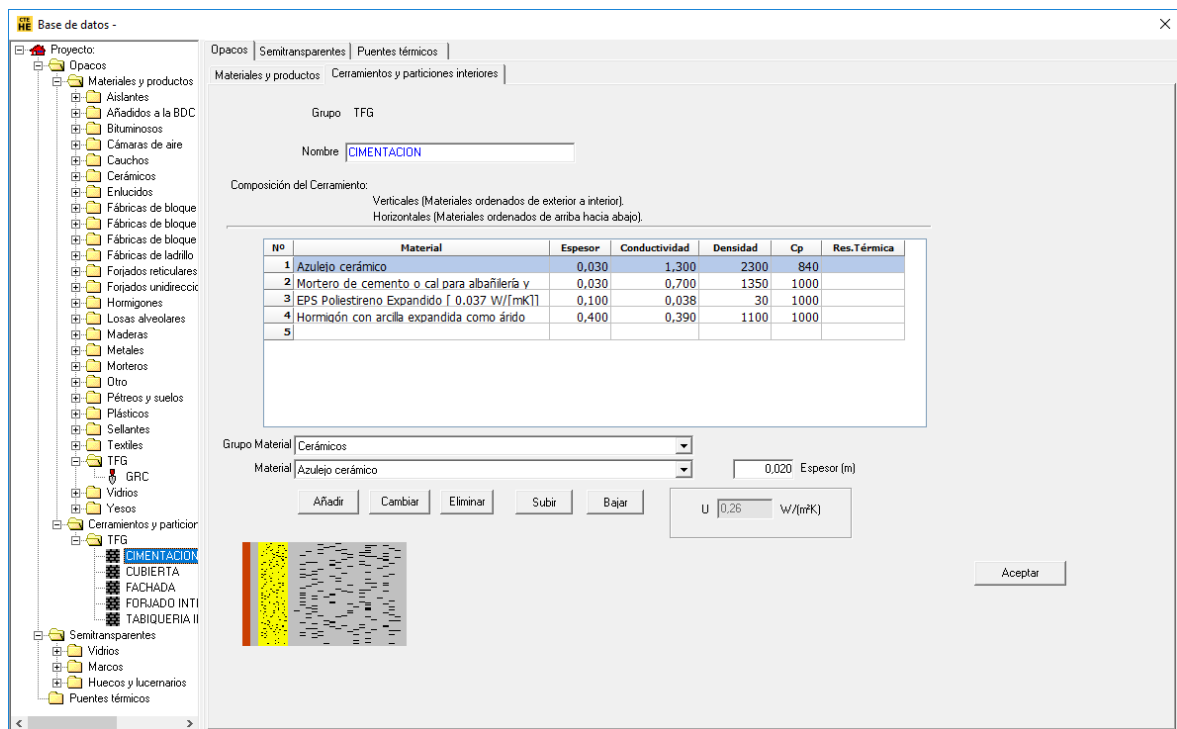


Figura 6.15 Composición de la cimentación

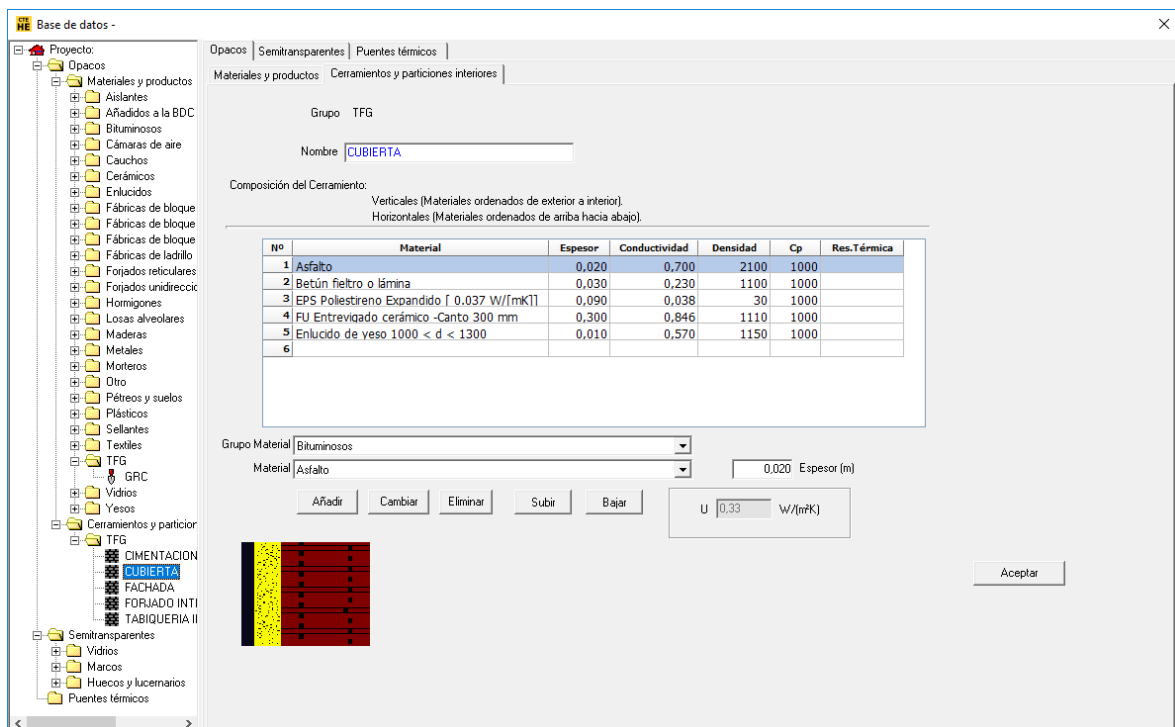


Figura 6.16 Composición de la cubierta

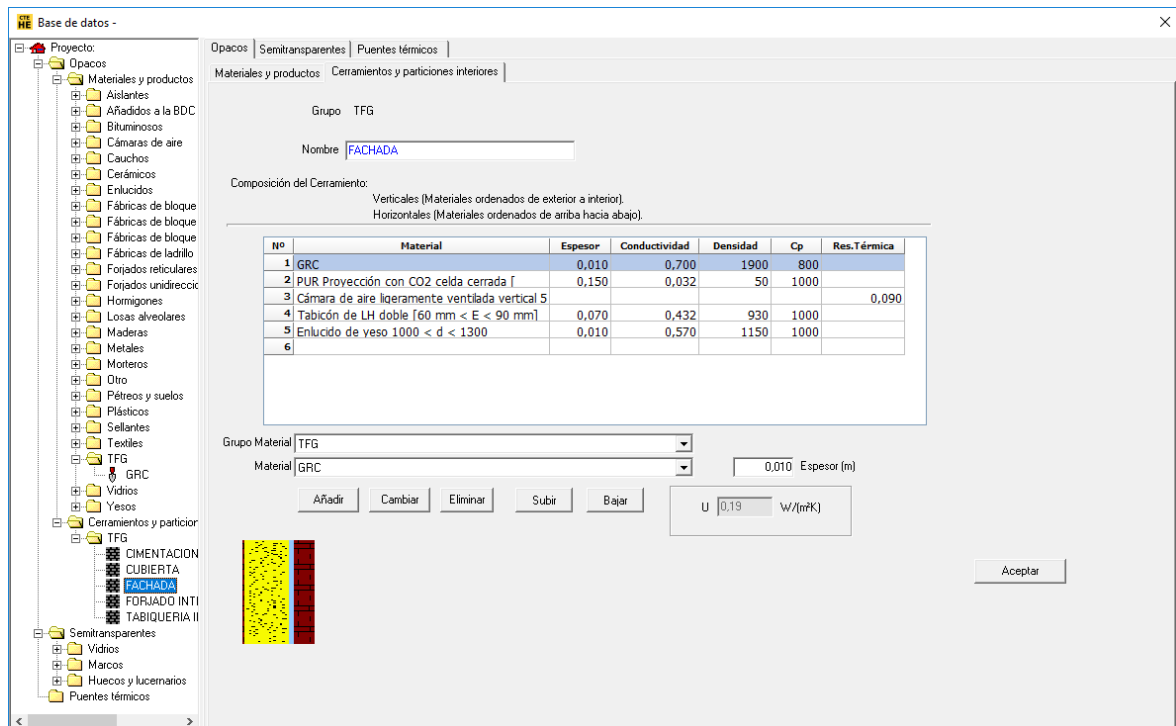


Figura 6.17 Composición de la fachada

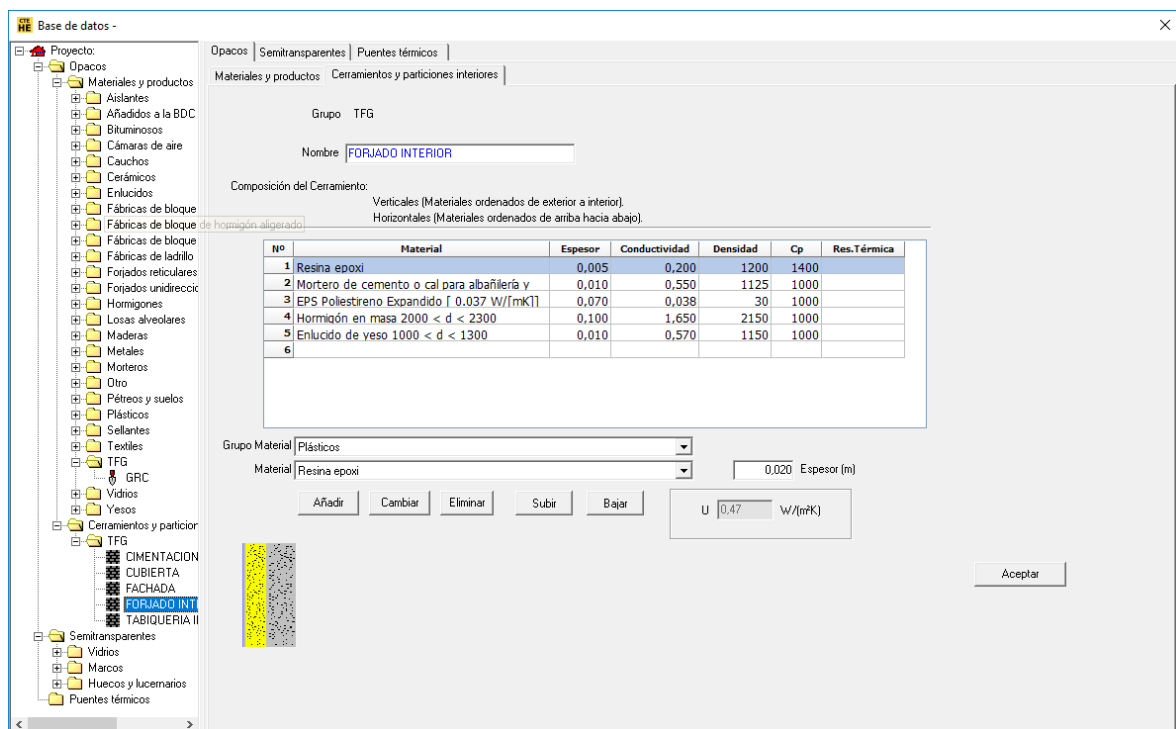


Figura 6.18 Composición del forjado interior

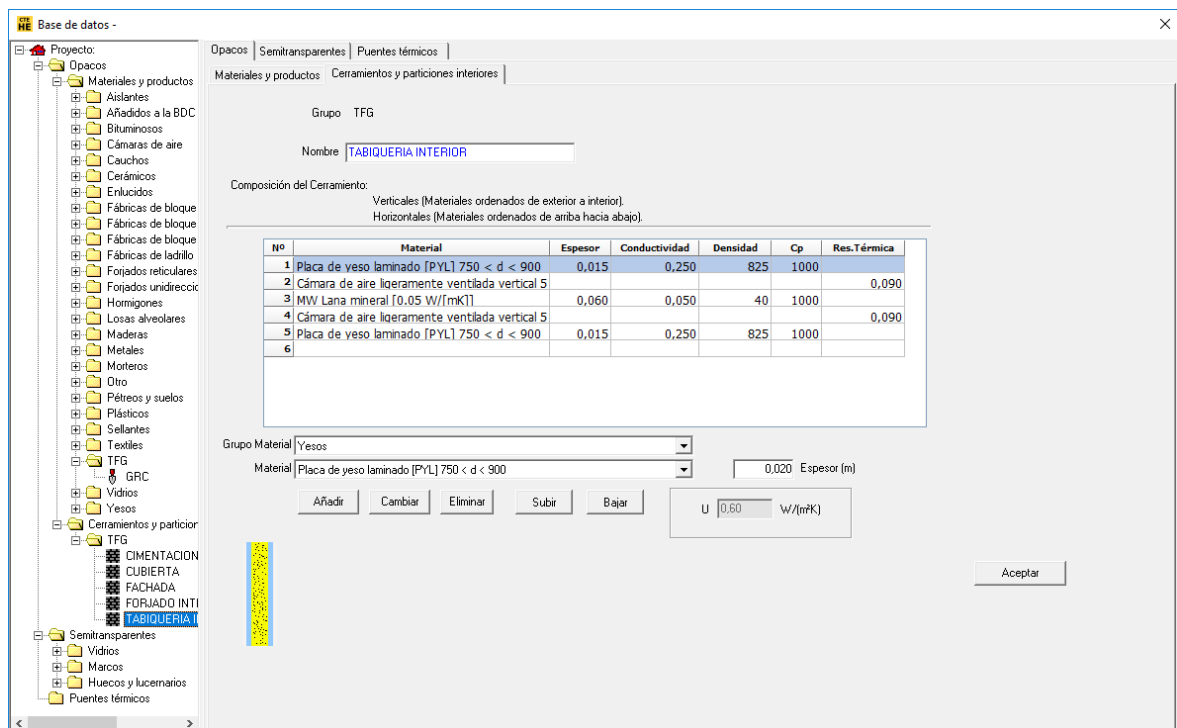


Figura 6.19 Composición de la tabiquería interior

Tal y como se puede ver en estas figuras, HULC muestra gráficamente la composición de cada cerramiento ordenando de exterior a interior los diferentes materiales.

En nuestro caso los vidrios y marcos utilizados están dentro ya de la base de datos de HULC por lo que no es necesario crearlos. Solamente será necesario crear las ventanas y puertas del edificio creando para ello una carpeta llamada “PUERTAS” y otra carpeta llamada “VENTANA” como se muestra en las siguientes figuras.

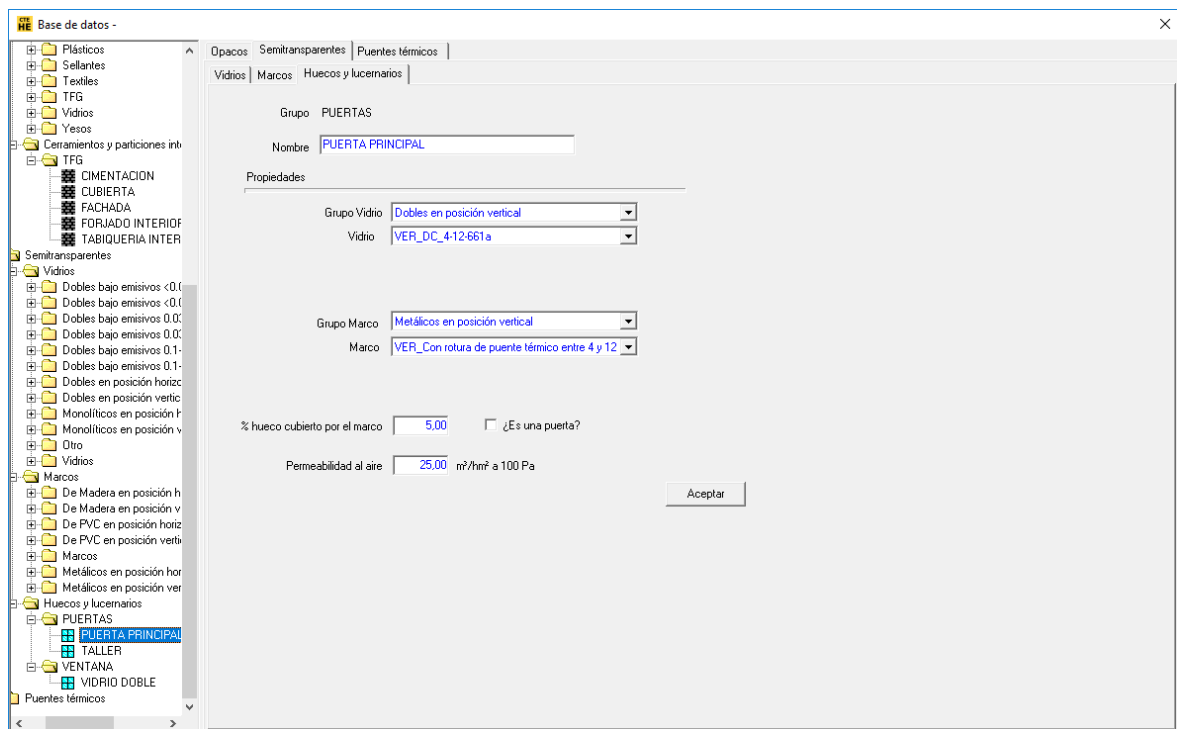


Figura 6.20 Composición de la puerta principal

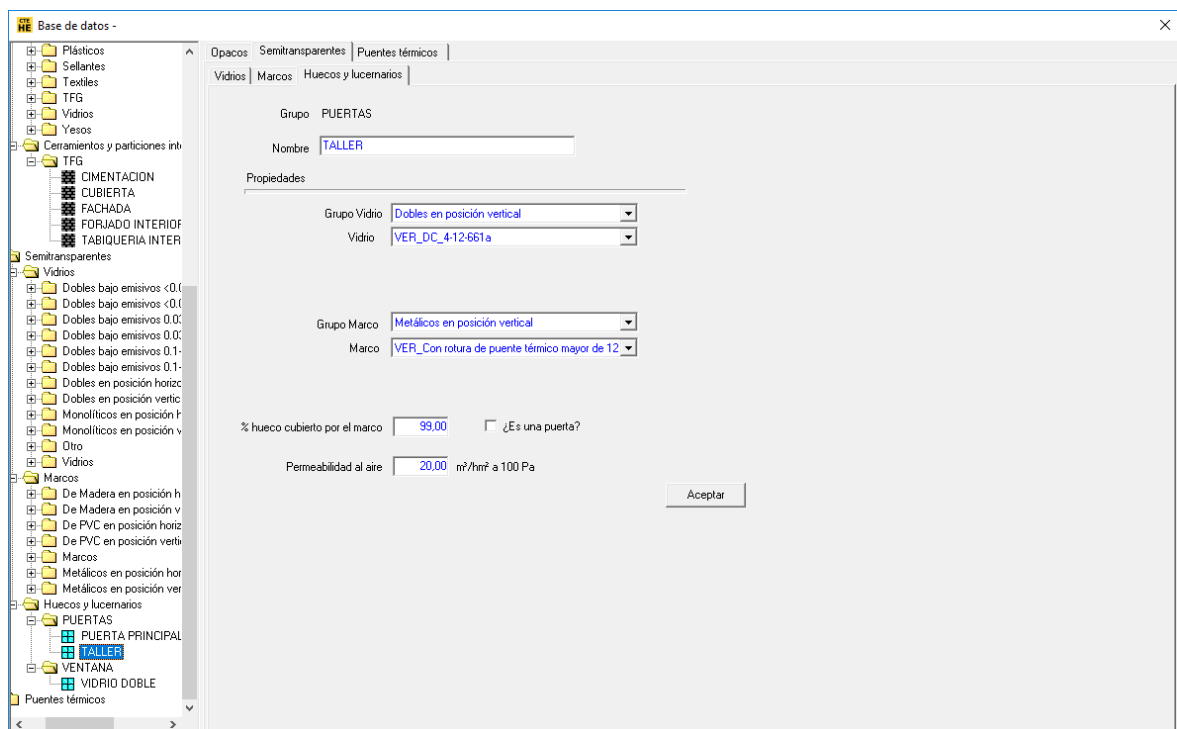


Figura 6.21 Composición de la puerta del taller

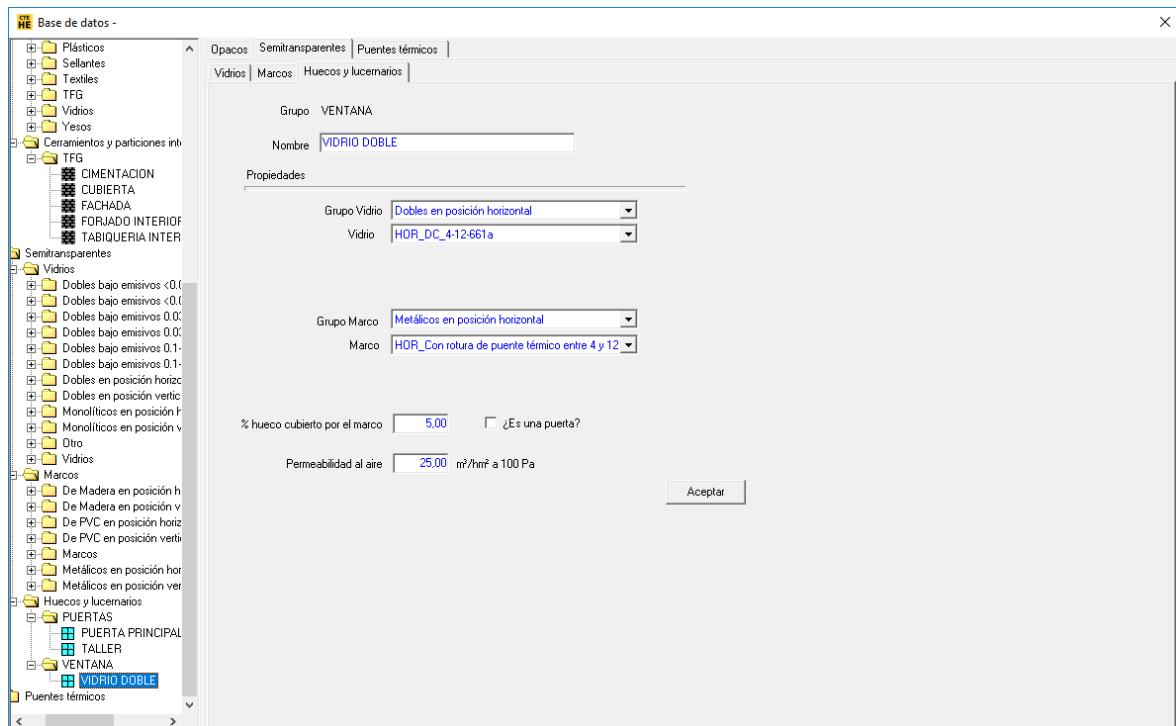


Figura 6.22 Composición de las ventanas

Ahora ya con todos los cerramientos creados podremos pasar a dibujar el edificio en 3D en el icono de “Opciones” y en “Cerramientos y particiones interiores predeterminados”, donde seleccionamos los diferentes cerramientos en función de su posición como se muestra en la figura 6.23

Opciones

Espacio de trabajo: Cerramientos y particiones interiores predeterminados

Muros de fachada. Verticales y rectangulares.

Composición tipo "muro": FACHADA

Hueco

Composición tipo "hueco": VIDRIO DOBLE

Altura del hueco: 1,00 m

Anchura del hueco: 1,00 m

Posición Y respecto al suelo: 1,00 m

Retranqueo: 0,00 m

Protección solar: ...

Cerramiento horizontal en contacto con el aire exterior

Cubiertas planas o suelos en contacto con el exterior.

Composición tipo "cerramiento horizontal": CUBIERTA

Cerramiento o partición interior geoméricamente singular.

Cubiertas inclinadas, hastiales, fachadas o particiones interiores inclinadas, etc.

Composición tipo "cerramiento singular": Ninguno

Medianería

Composición tipo "medianería": FACHADA

Suelo en contacto con el terreno

Composición tipo "suelo en contacto con el terreno": CIMENTACION

☐ Aislamiento perimetral

D: 0,0 m

Ra: 0,0 m²/W

Muro en contacto con el terreno

Composición tipo "muro en contacto con el terreno": FACHADA

Partición interior horizontal

Composición tipo "partición interior horizontal": FORJADO INTERIOR

Partición interior vertical

Composición tipo "partición interior vertical": TABIQUERIA INTERIOR

Aceptar Cancelar

Figura 6.23 Cerramientos y particiones interiores predeterminados

Cuando realicemos el edificio en 3D se deberá comprobar que la herramienta HULC ha asignado correctamente todos los cerramientos como corresponde.

Ahora ya se podrá realizar el edificio en 3D dibujando con antelación cada planta simplificada en AutoCAD para posteriormente importarlas a HULC. Es importante destacar que la realización de los planos con sus respectivas habitaciones ha de hacerse en sentido anti horario para que no de fallo además de utilizar las medidas interiores despreciando las dimensiones de las paredes. En la figura 6.24 se muestra un ejemplo de la planta primera simplificada en Autocad para comprender el método utilizado.

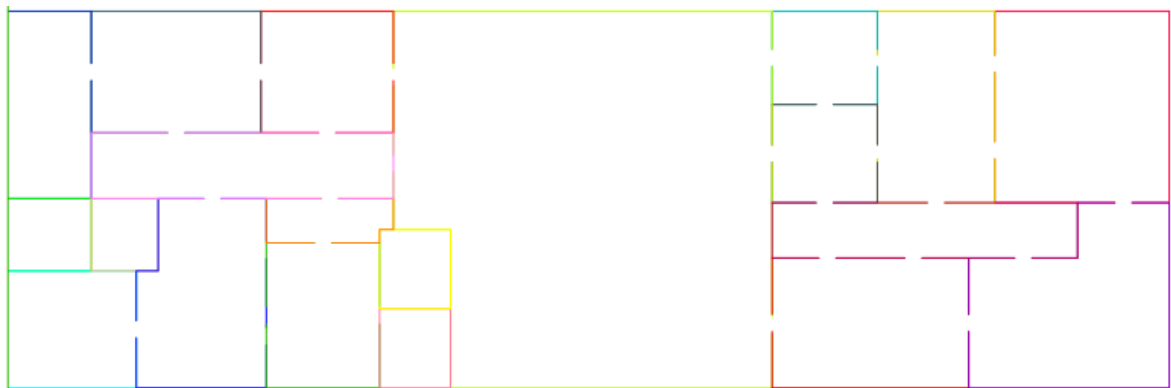


Figura 6.24 Planta primera realizada en AutoCAD

CTE HE Visualización del Edificio

Planta actual P01

Una vez pulsado, se carga el archivo en formato AutoCAD.dxf correspondiente a la planta baja, se introduce la altura de dicha planta y clicamos en “aceptar”. Luego pinchamos en el icono “crear muros” y en el icono “crear forjados automáticos” como se muestra a continuación



114

Cuando ya se haya introducido la vivienda en 3D, habrá que comprobar que cada pared del edificio tiene asignada de manera automática el cerramiento que le corresponde dándole click derecho sobre cada pared y comprobando que tiene asignado el cerramiento correcto. En caso de que sea incorrecto habrá que cambiarlo.

Por último, solamente queda introducir la carpintería exterior seleccionando el icono “crear ventana”, posteriormente realizamos una ventana aleatoria para después poner sus medidas correctamente como se muestra en la figura 6.27.

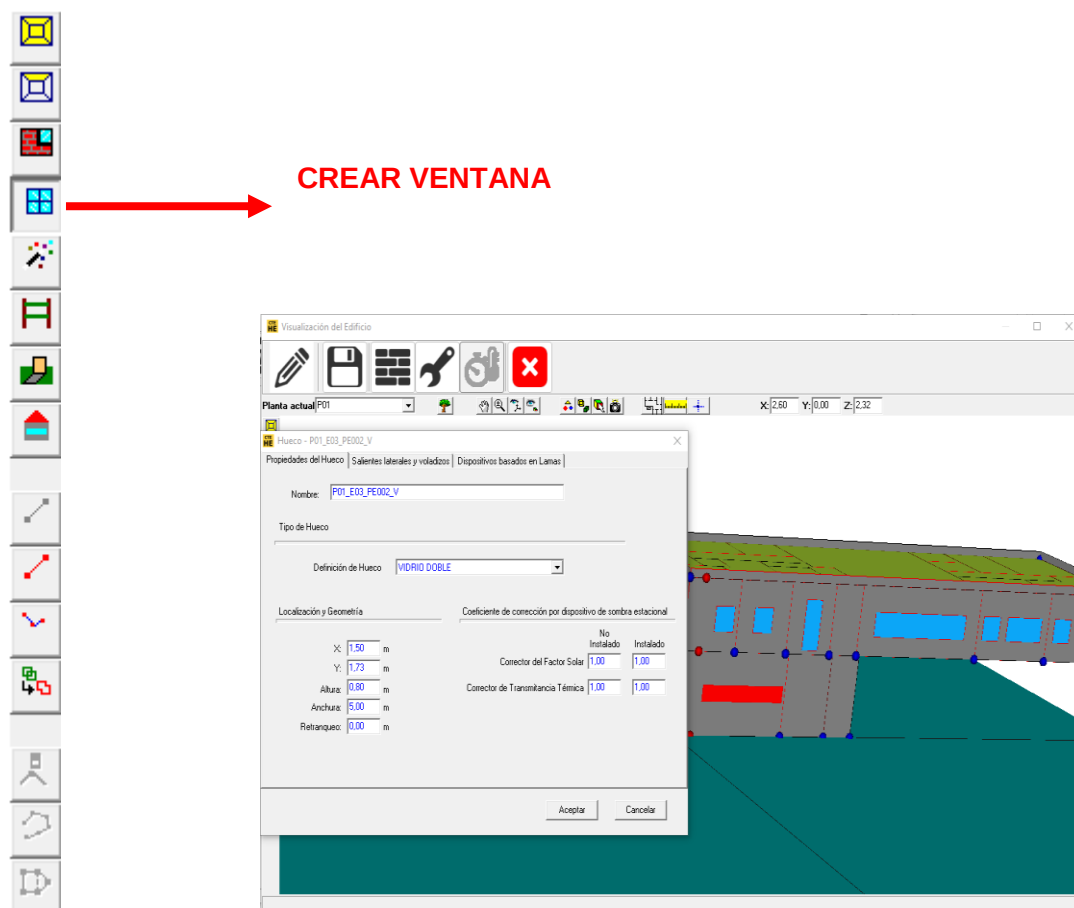


Figura 6.27 Icono crear ventana Figura 6.28 Ejemplo definición de carpintería exterior

Cuando ya se tiene definido por completo el edificio en 3D, es cuando procedemos a verificar las demandas de calefacción y refrigeración haciendo click en el icono de “cálculo de demandas de calefacción y refrigeración, verificación HE-1” tal y como se muestra en la figura siguiente:



Figura 6.29 Icono de cálculo de demandas de calefacción y refrigeración, verificación HE-1

Cuando la verificación de la HE-1 ya se haya realizado, pasamos a introducir los sistemas de calefacción y refrigeración del edificio, así como también sus características haciendo click en el icono “Definición de sistemas, cálculo de consumos” como puede apreciarse en la figura 6.30

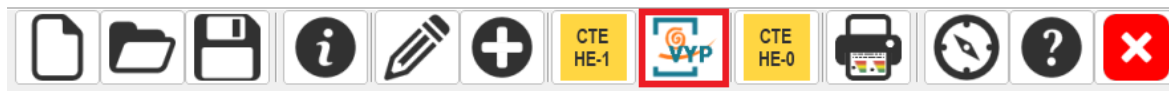


Figura 6.30 Icono para la definición de sistemas y el cálculo de consumos del edificio de oficinas

Antes de introducir los sistemas de calefacción y refrigeración, es necesario conocer cómo se llama cada espacio asignado por HULC para realizar correctamente la introducción de cada sistema.

En la tabla 6.15 se muestra la relación entre el espacio en el edificio y su equivalente en la herramienta HULC.

EDIFICIO	HULC
Depósito de seguridad	P01_E01
Depósito de materiales	P01_E02
Taller	P01_E03
Escalera	P01_E04
Patillo	P01_E05
Ascensor	P01_E06
Vestíbulo entrada principal	P01_E07
Sala de reuniones	P02_E01
Despacho transeúntes	P02_E02
Fotocopiadoras	P02_E03
Cuarto limpieza	P02_E04
Pradera de técnicos	P02_E05
Archivo	P02_E06
Sala de comunicaciones	P02_E07
Instalaciones	P02_E08
Aseo PMR	P02_E09
Aseo 1	P02_E010
Aseo 2	P02_E011
Escalera	P02_E012

Patillo	P02_E013
Vestíbulo aseos	P02_E014
Ascensor	P02_E015
Vestíbulo escalera	P02_E016
Pasillo 1	P02_E017
Despacho coordinadores	P02_E018
Office	P02_E019
Pasillo 2	P02_E020

Tabla 6.15 Relación de espacios entre el edificio y HULC

Ahora ya se podrá añadir los sistemas de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, así como sus características técnicas. En las Figuras () siguientes se muestra cómo se han introducido estos sistemas en la herramienta HULC.

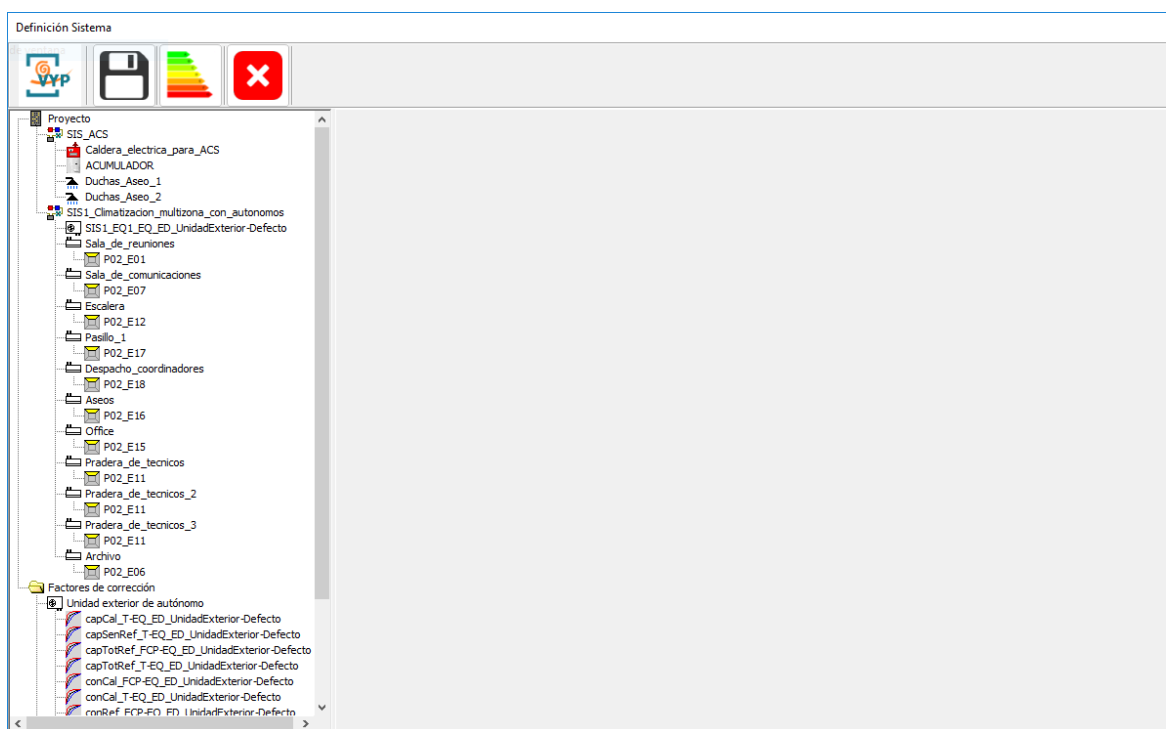


Figura 6.31 Definición del sistema de ACS, refrigeración y calefacción

Ahora ya con todos los datos introducidos de los sistemas de agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración, ya podemos realizar la calificación energética del edificio de oficinas haciendo click sobre el icono “Calcular consumos, calificar” como se puede ver en la figura 6.32 siendo comentados los resultados a posteriori.



Figura 6.32 Icono de calcular consumos y calificar

7 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO TERCIARIO DE OFICINAS

La herramienta unificada LIDER-CALENER (HULC) proporciona un informe completo de la calificación energética del edificio terciario de oficinas estudiado que se adjunta en el Anexo III de este documento.

7.1 Verificación HE-1

En la Figura 7.1 pueden observarse los datos obtenidos de la herramienta unificada LIDER-CALENER (HULC), comprobándose que el edificio de oficinas cumple la verificación HE-1, tanto para Melgar de Tera como para Linares. Por lo tanto, la demanda conjunta es menor que la demanda conjunta referencia.

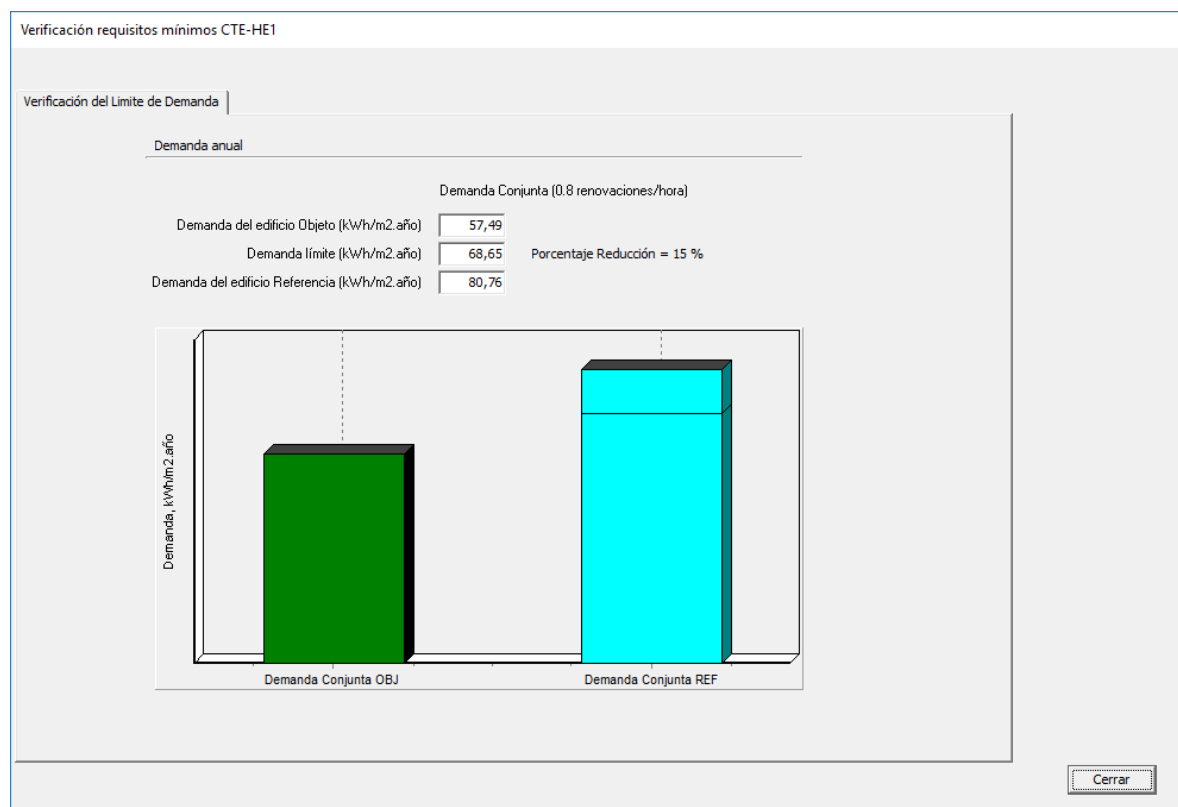


Figura 7.1 Verificación de requisitos mínimos HE-1 en Linares

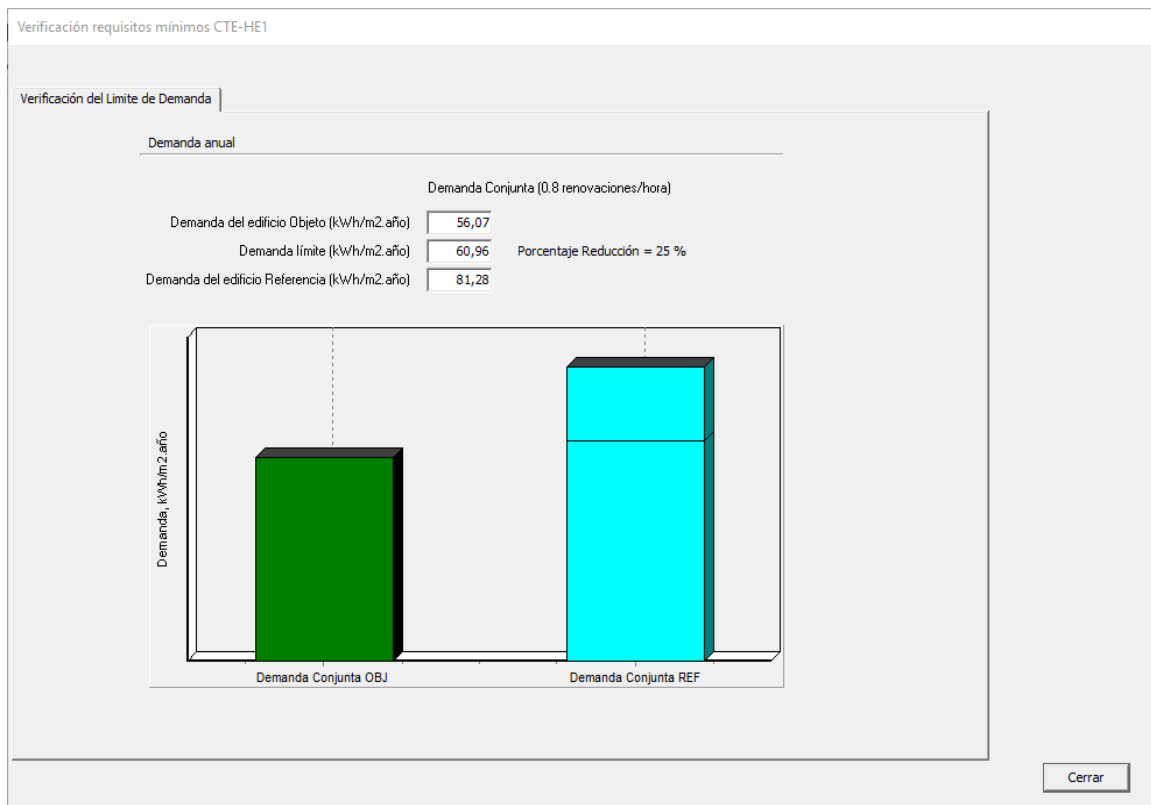


Figura 7.2 Verificación de requisitos mínimos HE-1 en Melgar de Tera

7.2 Calificación energética obtenida

- MELGAR DE TERA

En la figura 7.3 se muestra la calificación energética de nuestro edificio de oficinas en ambas situaciones geográficas distintas, donde se puede apreciar que:

- La calificación global del edificio de oficinas en Melgar de Tera referente al indicador de consumo de energía primaria no renovable, obteniéndose una calificación C con un consumo de 118,92 kW·h/m²·año.
- La calificación global del edificio de oficinas referente al indicador de emisiones de dióxido de carbono a la atmosfera, obteniéndose una calificación B con unas emisiones de CO₂ de 18,22 kilogramos por cada metro cuadrado.

Ambas calificaciones globales están formadas por la suma de los indicadores parciales de los sistemas de calefacción, refrigeración y de agua caliente sanitaria que se verán a continuación.

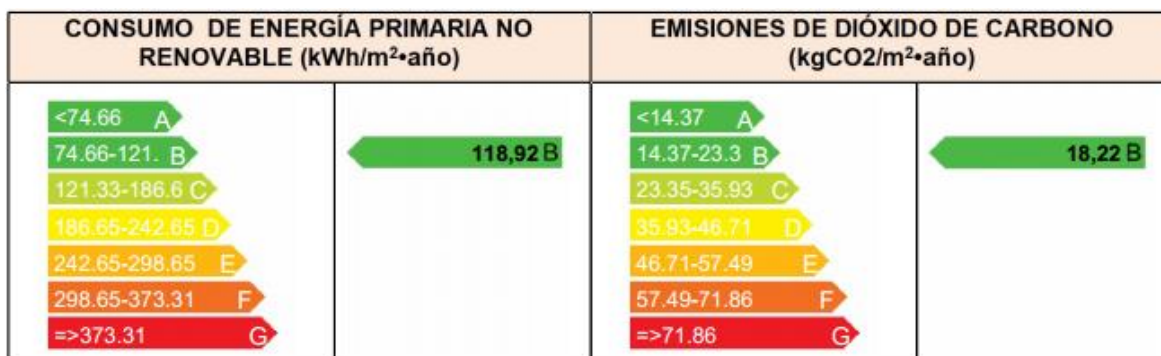


Figura 7.2 Calificación energética obtenida Melgar de Tera

- LINARES

- La calificación global del edificio de oficinas en Melgar de Tera referente al indicador de consumo de energía primaria no renovable, obteniéndose una calificación C con un consumo de 115,19 kW·h/m²·año.
- La calificación global del edificio de oficinas referente al indicador de emisiones de dióxido de carbono a la atmosfera, obteniéndose una calificación B con unas emisiones de CO₂ de 17,59 kilogramos por cada metro cuadrado.

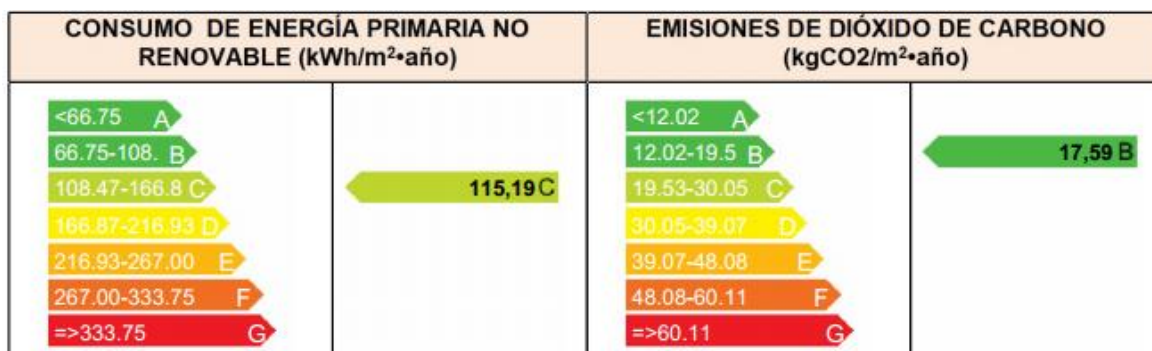


Figura 7.3 Calificación energética obtenida en Linares

Puede comprobarse que el edificio de oficinas tiene una calificación energética buena (C) debido a ser un edificio de nueva construcción donde se ha tenido en cuenta el diseño constructivo, dotando al edificio de un buen aislamiento con el exterior, mediante el aislamiento en los cerramientos y la utilización de ventanas de alta eficiencia.

Por otro lado, también hay que tener en cuenta que las instalaciones de calefacción y refrigeración han sido instaladas y dimensionadas previo estudio de las cargas térmicas en cada habitación, para así hacer un correcto dimensionado con lo que se adaptan a las necesidades de la vivienda y por lo consiguiente permiten mejorar la eficiencia energética de dicha vivienda.

7.3 Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones.

La herramienta también calcula los indicadores parciales para las emisiones de CO₂ correspondientes a los sistemas de refrigeración, calefacción y agua caliente sanitaria tal y como puede verse en la figura 7.4, asignándole la letra que le corresponde, aunque el cómputo global de todos los sistemas queda reflejado en el indicador global.

- MELGAR DE TERA

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<14.37 A 14.37-23.3 B 23.35-35.93 C 35.93-46.71 D 46.71-57.49 E 57.49-71.86 F =>71.86 G	18,22 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	C
		4,32		2,20	
				REFRIGERACIÓN	
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	E	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
		2.70		9.00	

Figura 7.4 Calificación energética del edificio en emisiones en Melgar de Tera

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

Se puede apreciar que:

- El indicador parcial de calefacción tiene una calificación A.
- El indicador parcial de ACS tiene una calificación de C.
- El indicador parcial de refrigeración tiene una calificación de E.
- El indicador parcial de iluminación tiene una calificación de C

Como puede observarse en el caso del indicador parcial de refrigeración, nos sale una mal indicador (E) debido al alto consumo de energía eléctrica de la unidad exterior instalada. Esto habrá que mejorarlo en los siguientes apartados de “opciones de mejora” de este TFG.

- LINARES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<12.35 A 12.35-20.0 B 20.07-30.88 C 30.88-40.14 D 40.14-49.41 E 49.41-61.76 F =>61.76 G	17,59 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	D
		2,50		2,20	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	C
		3,89	9,00		

Figura 7.5 Calificación energética del edificio en emisiones en Linares

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

Se puede apreciar que:

- El indicador parcial de calefacción tiene una calificación A.
- El indicador parcial de ACS tiene una calificación de D.
- El indicador parcial de refrigeración tiene una calificación de C.
- El indicador parcial de iluminación tiene una calificación de C.

Podemos observar que el indicador de ACS tiene una calificación (F) por lo que habrá que mejorar en ese apartado igual que en la refrigeración en la que obtenemos una calificación C, donde tenemos opciones propuestas más delante de mejorar la eficiencia.

7.4 Calificación energética del edificio de oficinas en consumo de energía primaria no renovable

Se entiende por energía primaria no renovable a la energía consumida por la vivienda procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

En este sentido HULC también calcula los indicadores parciales los consumos de energía primaria no renovable referidos a los sistemas de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria tal y como puede verse en la Figura 7.6, asignándole la letra correspondiente, aunque el cómputo global de todos los sistemas queda reflejado en el indicador global.

Se puede apreciar que:

- Calefacción: Tanto para Melgar de Tera como para Linares la calificación obtenida es de A, requiriendo más kWh/m² en la situación geográfica de Melgar de Tera debido a su clima más frío.
- Refrigeración: Para el caso geográfico de Melgar de Tera obtenemos una calificación de E, mientras que, en la situación geográfica de Linares, la calificación obtenida es C.
- ACS: Para Melgar de Tera se obtiene una calificación de C, mientras que para Linares obtenemos D.
- Iluminación: En este caso ambas situaciones geográficas obtienen una calificación energética C.

Es importante destacar que tanto la refrigeración como la calefacción tienen un gran consumo eléctrico debido a la potencia de los equipos instalados y a su eficiencia.

El agua caliente sanitaria tiene una aportación de un 60% del sistema solar térmico por lo que también puede ser objeto de mejora.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<74.66 A 74.66-121. B 121.33-186. C 186.65-242.6 D 242.65-298.65 E 298.65-373.31 F =>373.31 G	118,92 B	CALEFACCIÓN		ACS	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)¹		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	C
		25,49		12,98	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	E	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
		15,96		64,49	

Figura 7.6 Calificación energética del edificio de oficinas en consumo de energía primaria no renovable en Melgar de Tera

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<68.70 A 68.70-111. B 111.64-171. C 171.76-223.2 D 223.28-274.81 E 274.81-343.51 F =>343.51 G	115,19 C	CALEFACCIÓN		ACS	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)¹		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	D
		14,74		12,98	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	C	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
		22,98		64,49	

Figura 7.7 Calificación energética del edificio de oficinas en consumo de energía primaria no renovable en Linares

7.5 Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración

En la figura 7.8 se puede observar la calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración obtenida por el edificio haciendo uso de la herramienta unificada (HULC).

La demanda de refrigeración y calefacción hace referencia a la energía que se necesita para mantener unas correctas condiciones de confort en el interior del edificio.

Lo óptimo sería la letra de calificación A, ya que a medida que nos acercamos a ella, menos energía será necesaria para mantener las condiciones de confort y por lo tanto será más eficiente energéticamente hablando.

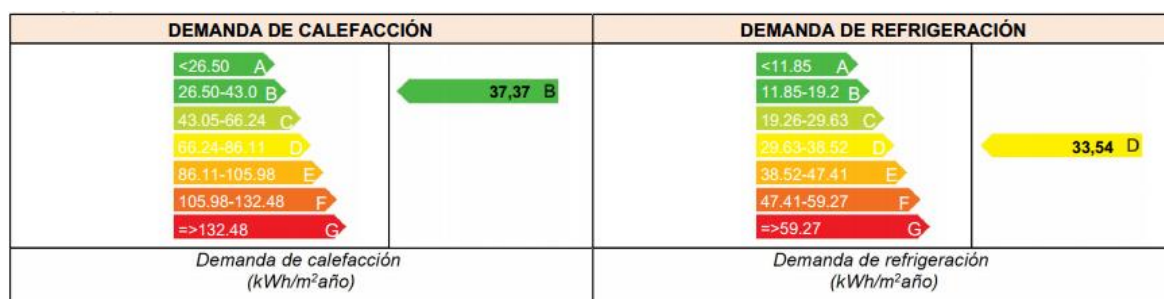


Figura 7.8 Calificación parcial de la demanda de la calefacción y refrigeración del edificio en Melgar de Tera

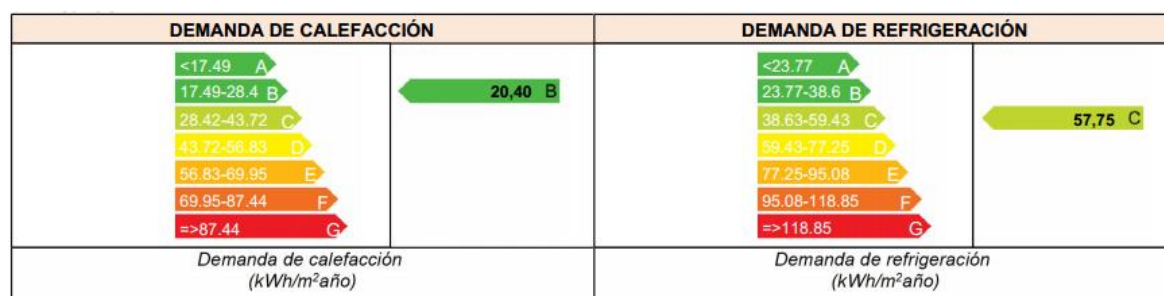


Figura 7.9 Calificación parcial de la demanda de la calefacción y refrigeración del edificio en Linares

Todos los resultados hacen referencia a la demanda del edificio de oficinas en el transcurso de un año natural, teniendo una demanda de calefacción de 37,37 kW·h/m²·año en el caso de Melgar de Tera con una calificación parcial de B y de 20,40 kW·h/m²·año en el caso de Linares teniendo una calificación parcial de B. En cuanto a la demanda de refrigeración tenemos 33,54 kW·h/m²·año en el caso de Melgar con una calificación parcial de D y 57,75 kW·h/m²·año en el caso de Linares con una calificación parcial de C.

En la tabla 7.1 se puede observar un cuadro resumen de todas las calificaciones, emisiones, demandas y consumos comentados anteriormente.

Por otro lado, en la tabla 7.2 se puede apreciar los datos de dichas calificaciones con mayor exactitud, recogiendo en esta los consumos particulares (demandas, energía final, energía primaria no renovable, emisiones) y globales obtenidos en la calificación energética el edificio de oficinas.

	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	20,4	7581,8
Demanda refrigeración	C	57,8	21467,2
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria no renovable calefacción	A	14,7	5477,7
Consumo energía primaria no renovable refrigeración	C	23,0	8542,1
Consumo energía primaria no renovable ACS	D	13,0	4825,1
Consumo energía primaria no renovable iluminación	C	64,5	23970,6
Consumo energía primaria no renovable totales	C	115,2	42815,4
	Clase	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	2,5	929,3
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	3,9	1449,7
Emisiones CO ₂ ACS	D	2,2	817,8
Emisiones CO ₂ iluminación	C	9,0	3345,4
Emisiones CO ₂ totales	B	17,6	6542,1

Tabla 7.1 Resumen de las calificaciones obtenidas del edificio de oficinas en Linares

	Edificio Objeto	
* Demandas	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	20,4	7581,8
Refrigeración	57,8	21467,2

	Edificio Objeto	
Consumos Energía Final	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	7,5	2803,3
Refrigeración	11,8	4371,6
ACS	6,6	2469,3
Iluminación	27,2	10122,7
Global	53,2	19767,0

	Edificio Objeto	
Consumos Energía Primaria No Renovable	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	14,7	5477,7
Refrigeración	23,0	8542,1
ACS	13,0	4825,1
Iluminación	64,5	23970,6
Global	115,2	42815,4

	Edificio Objeto	
Emisiones	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Calefacción	2,5	929,3
Refrigeración	3,9	1449,7
ACS	2,2	817,8
Iluminación	9,0	3345,4
Global	17,6	6542,1

Tabla 7.2 Consumos particulares y totales de la calificación energética de nuestro edificio de oficinas en Linares

	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	B	37,4	13891,9
Demanda refrigeración	D	33,5	12467,6
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria no renovable calefacción	A	25,5	9474,8
Consumo energía primaria no renovable refrigeración	E	16,0	5932,2
Consumo energía primaria no renovable ACS	C	13,0	4825,1
Consumo energía primaria no renovable iluminación	C	64,5	23970,6
Consumo energía primaria no renovable totales	B	118,9	44202,6
	Clase	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	4,3	1598,3
Emisiones CO ₂ refrigeración	E	2,7	1003,6
Emisiones CO ₂ ACS	C	2,2	817,8
Emisiones CO ₂ iluminación	C	9,0	3345,4
Emisiones CO ₂ totales	B	18,2	6765,1

Tabla 7.3 Resumen de las calificaciones obtenidas del edificio de oficinas en Melgar de Tera

	Edificio Objeto	
* Demandas	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	37,4	13891,9
Refrigeración	33,5	12467,6
	Edificio Objeto	
Consumos Energía Final	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	13,1	4848,9
Refrigeración	8,2	3035,9
ACS	6,6	2469,3
Iluminación	27,2	10122,7
Global	55,1	20476,9
	Edificio Objeto	
Consumos Energía Primaria No Renovable	kWh/m ² año	kWh/año
Calefacción	25,5	9474,8
Refrigeración	16,0	5932,2
ACS	13,0	4825,1
Iluminación	64,5	23970,6
Global	118,9	44202,6
	Edificio Objeto	
Emisiones	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Calefacción	4,3	1598,3
Refrigeración	2,7	1003,6
ACS	2,2	817,8
Iluminación	9,0	3345,4
Global	18,2	6765,1

Tabla 7.4 Consumos particulares y totales de la calificación energética obtenida en el edificio de oficinas en Melgar de Tera

8 PRIMERAS OPCIONES DE MEJORA

8.1 OPCION 1: SUSTITUCION DE BOMBA DE CALOR Y CALDERA ACS

En este apartado propondremos dos opciones que pueden implementarse conjuntamente. Dado que los aparatos instalados tanto para calefacción, refrigeración y ACS funcionan solamente con electricidad, hemos de intentar mejorar la eficiencia conjunta del edificio invirtiendo más dinero en equipos más eficientes energéticamente y que consuman menos energía dando las mismas prestaciones. Es por esto que a lo largo de este punto se hará un estudio de viabilidad económica para debatir si merece la pena o no la inversión económica inicial en la instalación de dichos equipos.

Por un lado, tenemos el agua caliente sanitaria que funciona con una caldera eléctrica cuyo rendimiento nominal llega al 0,9 cuyo modelo es CMX-15i con un coste de 1348€. Dados los resultados obtenidos sobre la calificación energética del ACS junto con esta caldera comprobamos que obteníamos una calificación C.

Dada su baja calificación se ha optado por instalar una caldera modelo Domusa HDCS 45/90 con un rendimiento nominal de 0,95 y cuyo coste económico es de 1812€.



Figura 8.1 Caldera eléctrica Domusa HDCS 45/90

Por otro lado, tenemos el sistema principal de refrigeración y calefacción. La opción que se propuso en el proyecto era un sistema KX de caudal variable de refrigerante de la marca Mitsubishi modelo FDC450KXE6 cuyo coste es de 7000€. Dado el importante gasto energético que esta máquina supone, es primordial cuidar al máximo que equipo escoger a la hora de instalar para intentar reducir ese gasto.

Para este cometido se ha elegido un equipo de la marca Fujitsu modelo AIRSTAGE V-III AJGA144LALBHH cuyo coste incluyendo la instalación es de 11000€



Figura 8.2 Bomba de calor Fujitsu Airstage V-III

8.2 Comparativa de las variables de calificación energética en ambas situaciones geográficas para las primeras mejoras

En este apartado se realizará una comparación de los resultados obtenidos de HULC entre ambas situaciones geográficas y la implantación de las primeras mejoras.

VARIABLES	MELGAR DE TERA	LINARES
Consumo de energía primaria no renovable (kW·h/m ² ·año)	101,68	100,54
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² · año)	15,96	14,65
Emisiones Calefacción (kgCO ₂ /m ² · año)	3,42	2,11
Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² · año)	1,25	1,25
Emisiones de Refrigeración (kgCO ₂ /m ² · año)	2,10	3,16

Emisiones de iluminación($kgCO_2/m^2 \cdot$ año)	9,00	9,00
Energía primaria no renovable Calefacción (kW·h/m²·año)	20,14	11,58
Energía primaria no renovable ACS (kW·h/m²·año)	7,37	7,37
Energía primaria no renovable Refrigeración (kW·h/m²·año)	13,26	20,06
Energía primaria no renovable Iluminación (kW·h/m²·año)	64,49	64,49
Demanda calefacción (kW·h/m²·año)	37,37	20,40
Demanda refrigeración (kW·h/m²·año)	33,54	57,75

Tabla 8.1 Comparativa de las variables de calificación obtenidas con HULC entre Melgar de Tera y Linares

8.3 Estudio económico de la implantación del primer paquete de mejoras.

Durante la realización de este apartado, se comprobará la viabilidad económica tanto de la implantación de la nueva bomba de calor como de la nueva caldera eléctrica para el ACS. Al tratarse de que funcionan exclusivamente con electricidad deberemos tener en cuenta el consumo de los aparatos, así como también el coste inicial de la compra de ambos aparatos y su instalación.

Para realizar los cálculos vamos a dividir el consumo en dos partes, una que será el consumo durante los meses de invierno (octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril) y otra que será en los meses de verano (mayo, junio, julio, agosto, septiembre). Además, se estipula que el equipo estará encendido durante 16 horas al día.

- INVIERNO (Calefacción)

- Bomba Original:

$$12 \text{ kW} \cdot 16 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \cdot 7 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 40320 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{año}} \quad (13)$$

- Bomba nueva

$$10 \text{ kW} \cdot 16 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \cdot 7 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 33600 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{año}} \quad (14)$$

- VERANO (Refrigeración)

- Bomba original

$$11 \text{ kW} \cdot 16 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \cdot 5 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 26400 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{año}} \quad (15)$$

- Bomba nueva

$$10 \text{ kW} \cdot 16 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \cdot 5 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 24000 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{año}} \quad (16)$$

- CONSUMO TOTAL BOMBAS DE CALOR

- Bomba original:

$$66720 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{año}}$$

- Bomba nueva

$$57600 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{año}}$$

Suponiendo que la caldera para el ACS tiene un funcionamiento aproximado de unas dos horas diarias, procedemos a realizar el cálculo del consumo anual de la caldera original y de la nueva. Se ha de tener en cuenta que la caldera original tiene una potencia de 5kW con un rendimiento de 0,9 mientras que la nueva caldera tiene una potencia de 4,5kW con un rendimiento de 0,95.

- Caldera CMX-15i ($\eta = 0,9$)

$$5 \text{ kW} \cdot 2 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \cdot 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 3600 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{año}} \quad (17)$$

- Caldera Domusa HDCS 45/90 ($\eta = 0,95$)

$$4,5 \text{ kW} \cdot 2 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \cdot 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 3240 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{año}} \quad (18)$$

Siendo actualmente el precio del $\text{kW} \cdot \text{h}$ de $0,142394 \frac{\text{€}}{\text{kW} \cdot \text{h}}$ obtenemos que:

- Para los equipos antiguos tenemos un gasto de $9500,52 \frac{\text{€}}{\text{año}}$
- Para los equipos nuevos tenemos un gasto de $8201,89 \frac{\text{€}}{\text{año}}$

Los costes de adquisición más instalación de cada bomba de calor y de la caldera de ACS son:

- Bomba de calor Mitsubishi FDC450KXE6 + Caldera eléctrica CMX-15i: 7235€
- Bomba de calor Fujitsu AJGA144LALBHH + Caldera eléctrica Domusa HDCS 45/90: 15800€

Como se puede observar en la figura 8.11, a partir del séptimo año comenzaría a ser más rentable la bomba de calor nueva a pesar de tener un coste inicial mucho mayor a la bomba de calor antigua.

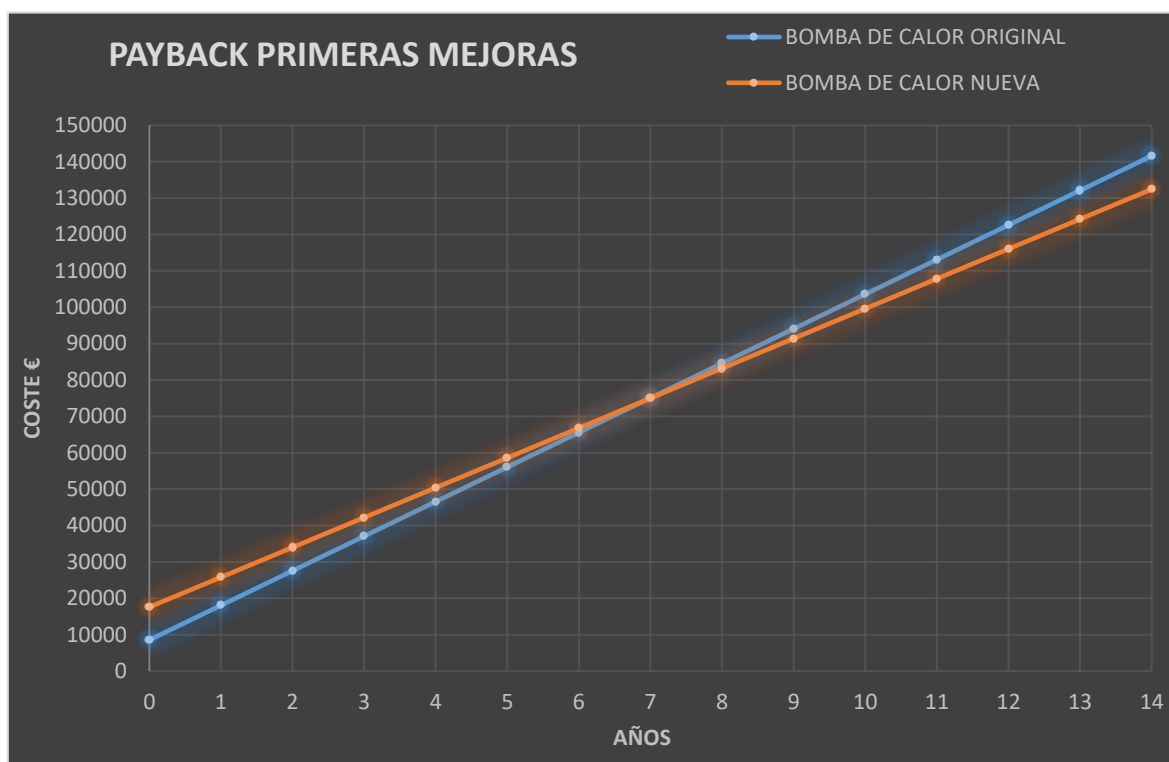


Figura 8.3 Payback del primer paquete de mejoras

La segunda parte de nuestro estudio económico está basado en el cálculo del ahorro porcentual en términos de emisiones de este primer paquete de mejoras. Por lo que, para este propósito, analizaremos la información recogida de HULC y compararemos si el porcentaje de la implantación de estas mejoras es superior al de la mejora siguiente o no.

Para esto, nos ayudaremos de la tabla 8.2

	Tipo de ahorro	Porcentaje medio (%)
Calificación energética	Consumo energía no renovable	12,5
	Emisiones CO2	12,5
Calificación energética en emisiones	Calefacción	18,5
	Refrigeración	20,6
	ACS	43

Energía primaria no renovable	Calefacción	21,2
	Refrigeración	15
	ACS	43,22

Tabla 8.2 Resumen del ahorro porcentual medio de ambas situaciones geográficas con la aplicación del primer paquete de mejoras

Con el primer paquete de mejoras se reafirma que el mayor ahorro producido con la implantación realizada se encuentra en el ACS, aunque el ahorro en calefacción y refrigeración también es considerable.

Se puede concluir que es a partir del séptimo año cuando esta mejora comienza a ser rentable en términos económicos como también lo es en mejorar la calificación energética reduciendo las emisiones, siendo el edificio más respetuoso con el medio ambiente.

9 SEGUNDA OPCIÓN DE MEJORA

9.1 OPCION 2: SUSTITUCION DE BOMBA DE CALOR Y CALDERA ELÉCTRICA DE ACS POR CALDERA DE BIOMASA

Como segunda opción de mejora se intentará implementar un cambio en el sistema de ACS y calefacción. Para ello se cambiará la bomba de calor original por una caldera de biomasa de pellets cuya función será cubrir la demanda de calefacción y ACS. Se intentará reducir el consumo de energía no renovable y es por esto que nos centraremos en la biomasa.

Los pélets de madera son compactos, de alta calidad, renovables y están fabricados a partir de desechos de la industria maderera por lo que son una opción interesante en el sentido de las energías renovables.

La elección de la caldera ha sido de la marca Hergóm Alternative Biomasa Oliva Astilla con una potencia de 250 kW que admite como combustible pellets, cascara de almendra, orujillo y hueso de oliva. Se ha elegido una caldera con una alta eficiencia, en este caso es de un 90%, cuyo calor será repartido a través de radiadores de diferentes elementos que irán en función de la superficie a calefactar como se muestra en la siguiente tabla, así como el coste en radiadores de cada habitación.

Recinto	NºElementos radiador	Potencia radiador	Nº Radiadores	Coste Radiadores €
Taller	28	2800	4	763
Depósito de materiales	18	1800	3	417
Depósito de seguridad	12	1236	2	169
Vestíbulo de acceso	4	430	1	63
Vestíbulo de escalera	15	1550	3	240
Sala de comunicaciones	11	1100	2	165
Instalaciones	8	800	2	126
Aseo-vestuarios 1	8	800	2	126

Aseo-vestuarios 2	12	1246	2	169
Aseo PMR	3	320	1	48
Pasillo 1	6	590	2	96
Vestíbulo escalera 2	7	700	2	111
Archivo	8	800	2	126
Pradera de técnicos	70	7135	10	1490
Sala de fotocopiadoras	5	520	1	80
Cuarto de limpieza	5	520	1	80
Sala de reuniones	17	1770	3	250
Pasillo 2	10	1000	2	160
Office	17	1770	4	250
Despacho de transeúntes	13	1306	3	208
Despacho de coordinadores	12	1176	2	85
TOTAL		29369	61	5222

Tabla 9.1 Desglose instalación radiadores

Se instalarán por tanto 61 radiadores de diferentes potencias, optando por el modelo ROCA DUBAL 70/60 con un coste total de 5222€ mientras que el coste de la caldera será de 40484€.



Figura 9.1 Caldera Hergóm Alternative Biomasa Oliva industrial



Figura 9.2 Radiador Roca Dubal 70/60

Por otra parte, para la refrigeración se seguirá optando por los equipos anteriormente instalados.

9.2 Comparativa de las variables de calificación energética en ambas situaciones geográficas para la segunda mejora

En este apartado se realizará una comparación de los resultados obtenidos de HULC entre ambas situaciones geográficas y la implantación de la segunda mejora.

VARIABLES	MELGAR DE TERA	LINARES
Consumo de energía primaria no renovable (kW·h/m ² ·año)	87,04	95,68
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² · año)	13,04	14,44
Emisiones Calefacción (kgCO ₂ /m ² · año)	0,88	0,53
Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² · año)	0,23	0,23
Emisiones de Refrigeración (kgCO ₂ /m ² · año)	2,70	3,89
Emisiones de iluminación(kgCO ₂ /m ² · año)	9,00	9,00
Energía primaria no renovable Calefacción (kW·h/m ² ·año)	4,17	2,50
Energía primaria no renovable ACS (kW·h/m ² ·año)	1,11	1,11
Energía primaria no renovable Refrigeración (kW·h/m ² ·año)	15,96	22,98

Energía primaria no renovable Iluminación (kW·h/m²·año)	64,49	64,49
Demanda calefacción (kW·h/m²·año)	37,37	20,40
Demanda refrigeración (kW·h/m²·año)	33,54	57,75

Tabla 9.2 Comparativa de las variables de calificación obtenidas con HULC entre Melgar de Tera y Linares

9.3 Estudio económico de la implantación de la segunda opción de mejora

En este estudio económico para la implantación de la segunda opción de mejora se considerarán los gastos ocasionados para la sustitución de la bomba de calor por la caldera de biomasa. Por lo tanto, los únicos factores económicos que variarán serán el consumo de biocombustible y su precio.

Según los fabricantes de calderas, el coste de mantenimiento de las de biomasa representa el 5% de los gastos anuales de consumo, mientras que, para la bomba de calor, apenas representa un 2%.

Por otro lado, de HULC obtenemos que la demanda del sistema de calefacción es de 33,37 kW·h/m²·año según la figura 8.20 para el caso más desfavorable (Melgar de Tera). En esta demanda ya se incluye el consumo de la caldera eléctrica para ACS.

Según la tabla 5.2 y 5.3 las superficies del edificio que tienen calefacción tienen las siguientes dimensiones:

- Taller: 32,34 m²
- Depósito de materiales: 20,72 m²
- Depósito de seguridad: 14,21 m²
- Vestíbulo de acceso: 4,95 m²
- Vestíbulo de escalera: 17,89 m²
- Sala de comunicaciones: 12,57 m²
- Instalaciones: 9,65 m²
- Aseo-Vestuarios 1: 9,34 m²
- Aseo-Vestuarios 2: 14,33 m²
- Aseo personas de movilidad reducida: 3,67 m²

- Pasillo 1: $6,78 \text{ m}^2$
- Vestíbulo aseos: $2,92 \text{ m}^2$
- Vestíbulo escalera 2: $8,14 \text{ m}^2$
- Archivo: $9,75 \text{ m}^2$
- Pradera de técnicos: $82,01 \text{ m}^2$
- Sala de fotocopadoras: $5,98 \text{ m}^2$
- Cuarto de limpieza: $6,03 \text{ m}^2$
- Sala de reuniones: $20,24 \text{ m}^2$
- Pasillo 2: $11,47 \text{ m}^2$
- Office: $19,21 \text{ m}^2$
- Despacho de transeúntes: $15,02 \text{ m}^2$
- Despacho de coordinadores: $13,21 \text{ m}^2$

Siendo el total de $340,43 \text{ m}^2$

En primer lugar, para poder realizar los cálculos, es necesario cambiar las unidades al sistema internacional utilizando el siguiente cambio de unidades en el valor obtenido con la herramienta HULC para la demanda energética de calefacción en la segunda opción de mejora.

$$33,37 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{m}^2 \cdot \text{año}} = 118800000 \frac{\text{J}}{\text{m}^2 \cdot \text{año}} \quad (15)$$

Por lo tanto, se obtendrá que:

$$Demanda_{total} = 118800000 \frac{\text{J}}{\text{m}^2 \cdot \text{año}} \cdot 340,3 \text{ m}^2 = 40427640000 \frac{\text{J}}{\text{año}} \quad (16)$$

El poder calorífico inferior (PCI) de los pellets es:

$$\text{Pellets: } 20036000 \frac{\text{J}}{\text{Kg}}$$

Por lo que el consumo al año de pellets queda relatado en (Ec.15)

$$Consumo_{pellets} = \frac{40427640000 \frac{\text{J}}{\text{año}}}{20036000 \frac{\text{J}}{\text{Kg}}} = 2017,75 \frac{\text{Kg}}{\text{año}} \quad (17)$$

En cuanto al consumo de la bomba de calor original y de la caldera eléctrica inicial sería de:

- Bomba Original (sólo calefacción):

$$12 \text{ kW} \cdot 16 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \cdot 7 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 40320 \frac{\text{kW}\cdot\text{h}}{\text{año}} \quad (18)$$

- Caldera eléctrica ACS CMX-15i

$$5 \text{ kW} \cdot 2 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \cdot 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 3600 \frac{\text{kW}\cdot\text{h}}{\text{año}} \quad (19)$$

Teniendo en cuenta que el precio del $\text{kW} \cdot \text{h}$ es de $0,142394 \frac{\text{€}}{\text{kW}\cdot\text{h}}$, obtenemos que:

$$(40320 \frac{\text{kW}\cdot\text{h}}{\text{año}} + 3600 \frac{\text{kW}\cdot\text{h}}{\text{año}}) \cdot 0,142394 \frac{\text{€}}{\text{kW}\cdot\text{h}} = 6253 \frac{\text{€}}{\text{año}} \quad (20)$$

Considerando que los precios actuales de pellets son:

- Pellets: $0,26 \frac{\text{€}}{\text{kg}}$

El coste anual con los gastos de mantenimiento incluidos para la caldera de biomasa como para la bomba de calor se calcula con la (Ec.19)

$$\text{Coste anual caldera}_{\text{biomasa}} = 2017 \frac{\text{Kg}}{\text{año}} \cdot 0,26 \frac{\text{€}}{\text{kg}} \cdot 1,05 = 550,64 \frac{\text{€}}{\text{año}} \quad (21)$$

Los costes de adquisición y puesta en funcionamiento de cada máquina son:

- Bomba de calor Mitsubishi modelo FDC450KXE6: 7235€
- Caldera eléctrica CMX-15i: 1348€
- Caldera de biomasa Hergom Oliva Astilla: 40484€
- Radiadores ROCA DUBAL 70/60: 5222€

El coste inicial de la implantación de esta mejora vendrá definido por la diferencia de precio de ambos sistemas, sin embargo, en los siguientes años se ha de tener en cuenta el coste anual en términos económicos tanto del consumo eléctrico como del consumo de pellets.

Para el análisis de la implantación de esta segunda mejora se ha realizado la siguiente gráfica, donde se puede comprobar que, a partir del séptimo año, comienza a recuperarse el coste inicial de la puesta en marcha de esta mejora.

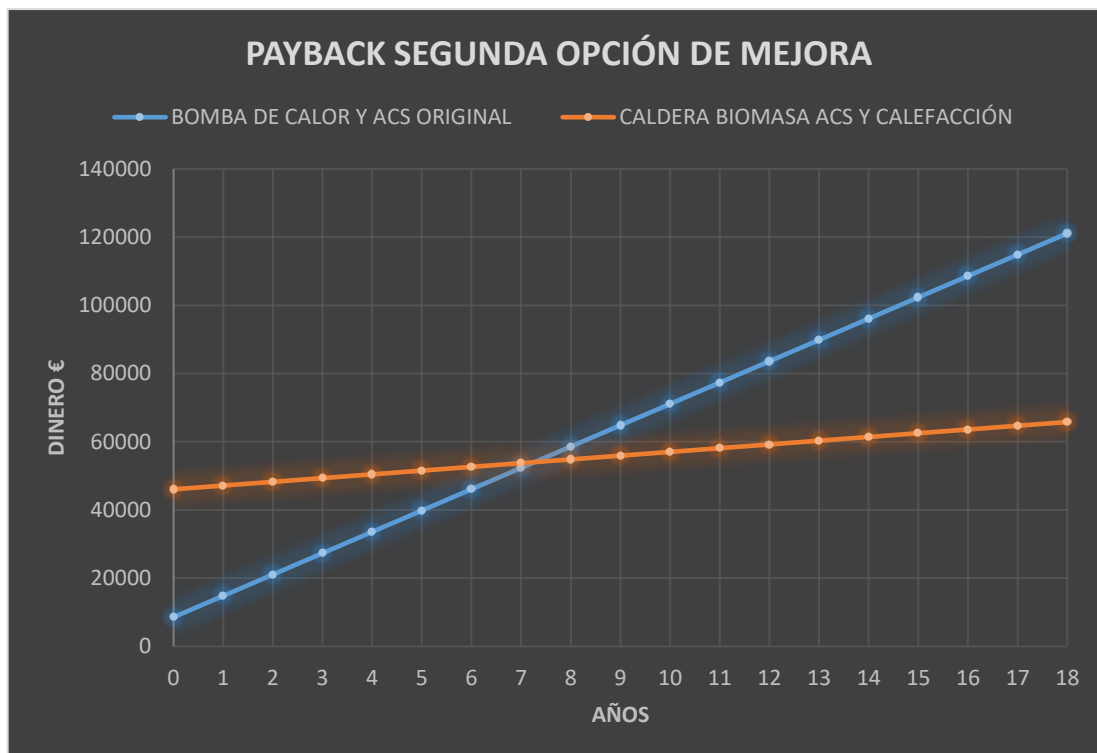


Figura 9.3 Payback de la segunda opción de mejora

La segunda parte de nuestro estudio, está basado en el cálculo del ahorro porcentual en términos de emisiones de esta segunda mejora. Por lo que, para este propósito, analizaremos la información recogida de HULC y compararemos si el porcentaje de la implantación de estas mejoras es superior al de la mejora anterior o no.

Para esto, nos ayudaremos de la tabla 9.3

	Tipo de ahorro	Porcentaje medio (%)
Calificación energética	Consumo energía no renovable	22
	Emisiones CO2	23,2
Calificación energética en emisiones	Calefacción	79,4
	Refrigeración	-
	ACS	90
Energía primaria no renovable	Calefacción	83,32
	Refrigeración	-
	ACS	91,44

Tabla 9.3 Resumen del ahorro porcentual medio de ambas situaciones geográficas con la aplicación del primer paquete de mejoras

Con el segundo paquete de mejoras se reafirma que el mayor ahorro producido con la implantación realizada se encuentra en el ACS, aunque el ahorro en calefacción también es considerable.

Se puede concluir que es a partir del séptimo año cuando esta mejora comienza a ser rentable en términos económicos como también lo es en mejorar la calificación energética reduciendo las emisiones, siendo el edificio más respetuoso con el medio ambiente.

10 CONCLUSIONES

En este apartado se expondrá un resumen de todos los puntos desarrollados en el estudio de calificación energética, así como de los estudios económicos realizados de las distintas mejoras.

El objetivo principal de este TFG ha sido llevado a cabo con éxito al haber obtenido la calificación energética del edificio estudiado con la herramienta unificada LIDER-CALENER (HULC).

El proceso de calificación ejecutado para el edificio de oficinas en ambas situaciones geográficas (Melgar de Tera y Linares) ha dado como resultado una calificación B referente al indicador de consumo de energía primaria no renovable y una calificación B en cuanto a las emisiones de dióxido de carbono.

Se ha de destacar que las dos mejoras estudiadas, son viables desde el punto de vista energético puesto que mejoran la calificación energética obtenida del edificio de oficinas.

La primera opción de mejora consiste en sustituir la bomba de calor y la caldera eléctrica de ACS por otros equipos más eficientes y más modernos reduciendo así el consumo de energía eléctrica y por tanto la reducción de energía primaria no renovable y las emisiones de dióxido de carbono.

La segunda opción de mejora trata de optimizar la parte de la calefacción. Para ello se ha sustituido la bomba de calor dejando los aparatos de aire acondicionado originales para la parte de refrigeración. En esta mejora se optó por la instalación de una caldera de biomasa para el funcionamiento de la calefacción y del ACS consiguiendo unos resultados excelentes en cuanto a la reducción del consumo de energía no renovable y en la reducción de emisiones de dióxido de carbono. Esta mejora sustancial de emisiones es debida a que la biomasa como combustible, es una fuente de energía renovable y por lo tanto más respetuosa con el medio ambiente.

Dicho lo anterior, se puede concluir que la segunda opción es la mejor en términos energéticos ya que al pasar de electricidad a una fuente renovable, se reducen considerablemente las emisiones.

Puede observarse que, tanto en la primera mejora como en la segunda, el capital invertido comienza a recuperarse a partir del séptimo año. Sin embargo, es mucho más rentable la segunda opción ya que la pendiente de la recta es mucho menor y, por tanto, el gasto económico anual también lo es como se puede apreciar en la figura 10.1

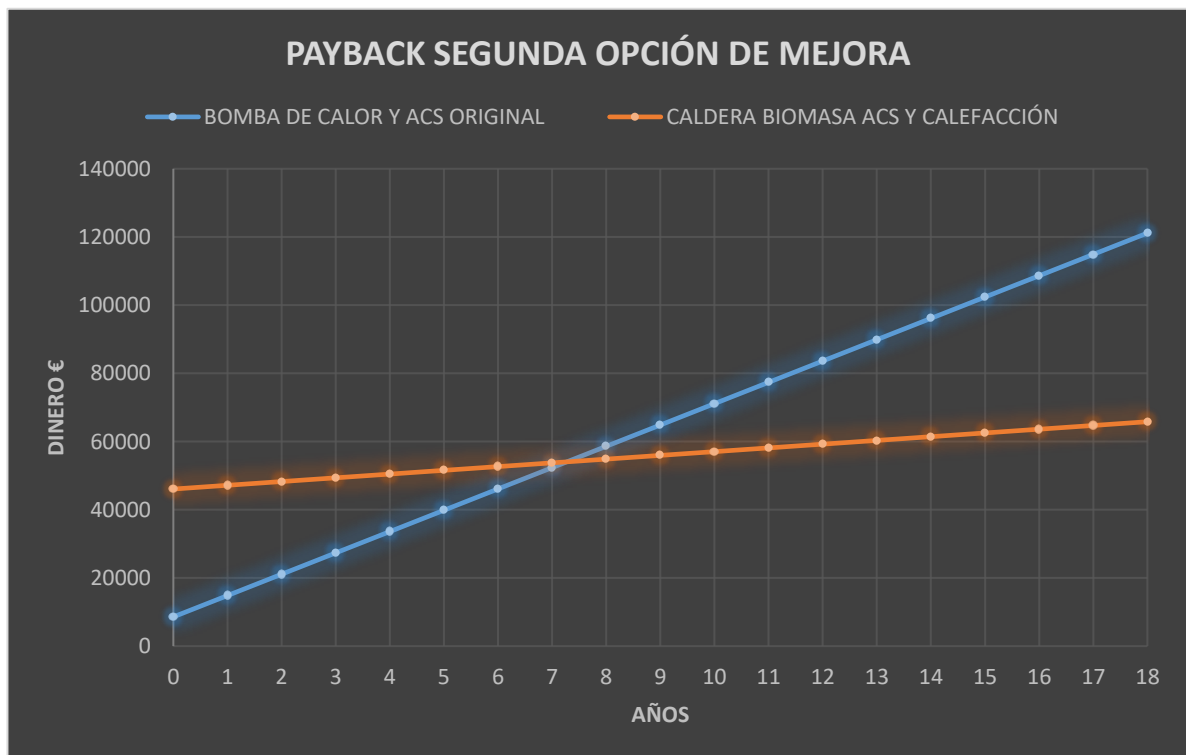
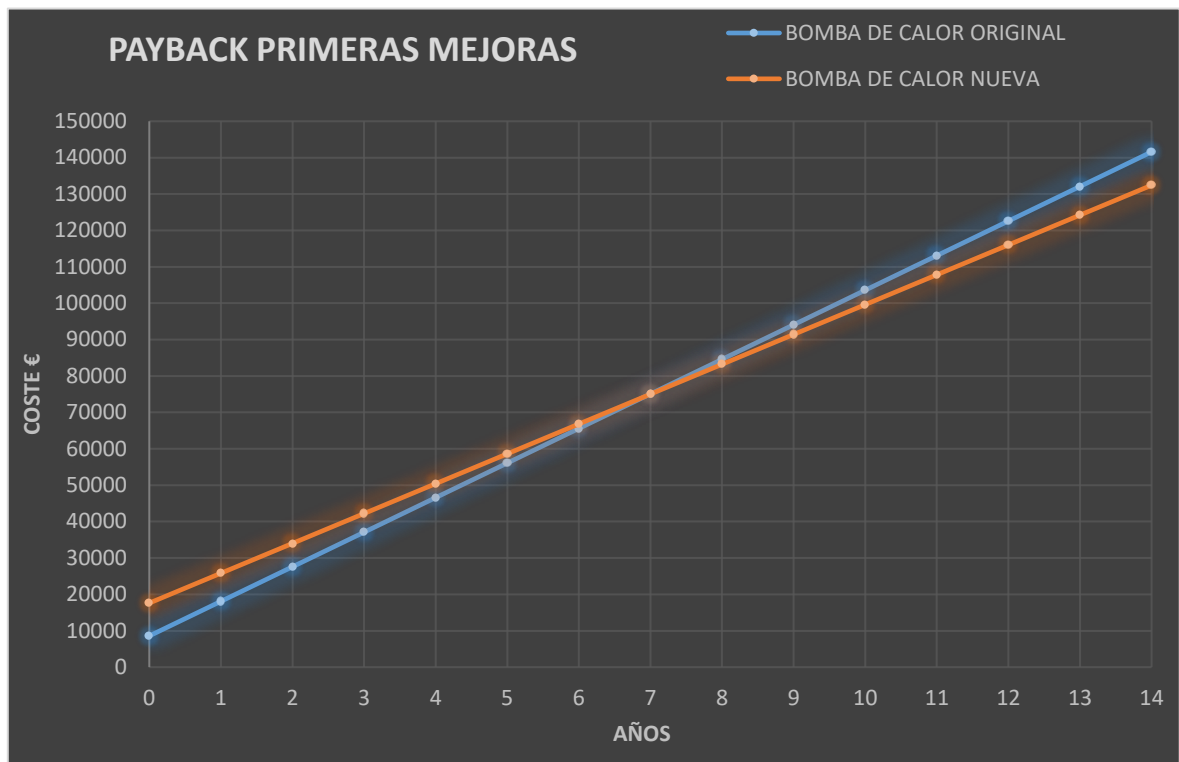


Figura 10.1 Payback de cada una de las opciones de mejora

Se concluye, por tanto, que la segunda opción será la más interesante debido a que se reducen las emisiones y el consumo de energía no renovable en un alto porcentaje y, además, se mejora la calificación energética de manera global.

Hay que destacar también que la segunda mejora supone un desembolso inicial bastante grande pero que al tratarse de una empresa tan grande como REE (Red Eléctrica de España) este gasto no debería ser un problema.

La realización de este Trabajo de Fin de Grado ha permitido alcanzar objetivos secundarios como:

- Aprender a utilizar una herramienta nueva y útil como lo es HULC.
- Conocer la normativa actual española, así como sus diferencias con la normativa de los diferentes países de la unión europea.
- Saber interpretar los resultados obtenidos de la certificación.
- Saber buscar los puntos de mejora del edificio y aplicarlos estudiando su viabilidad energética y económica.
- Concienciar en el correcto uso de la energía, así como de tratar de buscar siempre que sea posible la solución más amigable con el medio ambiente ya que será de vital importancia en el futuro apostar por fuentes de energía renovable y respetuosas con el medio ambiente.

Melgar de Tera 02 de Agosto 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Felix Aguiar', with a long horizontal flourish extending to the right.

11 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cunningham, R.E. La energía, historia de sus fuentes y transformación. *Petrotecnia*.2003, 52-60.
2. Fernández Duran R y González Reyes L (2018). Historia de la humanidad desde el papel de la energía (pero no solo). Madrid: Ecologistas en Acción.
3. España. Ministerio de Fomento. Código técnico de la edificación (CTE).
4. Compañía Nacional de Fuerza y Luz. Guía de Eficiencia Energética para Oficinas. Recuperado de: https://www.cnfl.go.cr/documentos/eficiencia/guia_eficiencia_oficinas.pdf
5. España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Plan de ahorro y eficiencia energética en los edificios de la administración general del estado. Medidas de ahorro de energía en la oficina
6. Yunus A. y Afshin J. Transferencia de calor y masa. Mexico:Mcgraw Hill
7. Blender M (2015). Portal de eficiencia energética y sostenibilidad en arquitectura y edificación. El valor U. La transmitancia térmica en edificación
8. Eco-lógicos (2012). Eficiencia energética en edificios, casas, pisos o viviendas. Qué es la envolvente térmica de un edificio y qué elementos la componen.
9. España. Ministerio de Vivienda. Código técnico de la Edificación Partes I y II
10. Kommerling. Clasificación Marcado Certificación Energética. Permeabilidad al aire, clasificación del marcado Certificación Energética
11. Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía (2007). Rendimiento de las Instalaciones Térmicas y demanda energética de los Edificios. Pamplona.
12. España. Ministerio de Industria, Energía, Comercio y Fomento (2015). Calificación de la eficiencia energética de los edificios
13. España. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
14. Carmona F (2014).Inarquía. Evolución de la Eficiencia Energética de los Edificios en Europa vs. España en el Día Mundial del Ahorro de Energía
15. Fichas técnicas sobre la Unión Europea (2018). Artículo 194. Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea. Eficiencia Energética.
16. SinceO2 (2018). Auditoría Energética en el Sector Terciario
17. España. Ministerio de Fomento. Actualización 2017 de la estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España
18. Whitlock R (2016). Energías renovables. Y el líder mundial en eficiencia energética es... Alemania

19. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie(2015). Energieeffizienz – strategie Gebäude. Berlín. Schöne Drucksachen GmbH
20. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015). Recuperado de: <http://www.sanierungskonfigurator.de/start.php>
21. Legifrande.(2015). Titre preliminaire : les objectifs de la politique energetique
22. Republica Francesa. Ministerio de Transición Ecológica y Solidaria (2018) Diagnostic de performance énergétique - DPE
23. Inglaterra. Ministerio del Interior. Departamento de Negocios, Energía y Estrategia Industrial, certificados de eficiencia energética (EPC).
24. LX Certificado Energético. O que é o Certificado Energético?
25. Certificação Energética e Ar Interior (2014). Certificado Energético.
26. Denza A (2014).Certificato Energetico. AQE: Attestato Qualificazione Energetica
27. Denza A (2017).Certificato Energetico. Attestato prestazione energetica (APE)
28. Certificato Energetico (2017) Attestato di prestazione energetica degli edifici
29. España. Boletín oficial del estado (BOE). Documento básico HE ahorro de energía, sección HE 1.
30. Directiva 2010 / 31 / UE. Modelo etiqueta certificación energética Edificio Terminado
31. Directiva 2010 / 31 / UE. Modelo etiqueta calificación energética del Proyecto
32. Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios
33. España. Ministerio de Industria, Energia, Turismo y Fomento (2015). Calificación de eficiencia energética de los edificios
34. Bioconstrucción (2018) ¿Por qué bioconstrucción?
35. Gruppe H (2016). Arquitectura. ¿En qué consiste la arquitectura bioclimática?
36. Morote JL. Domótica y eficiencia energética de edificios OVACEN
37. España. Boletín oficial del estado (BOE) (2013). Documento básico HE ahorro de energía.
38. Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (2012). Guía de Instalaciones de climatizaciones con equipos autónomos. Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

12 ACRÓNIMOS

TFG: Trabajo Fin de Grado
IVE: Instituto Valenciano de Edificación
CTE: Código Técnico de la Edificación
HULC: Herramienta Unificada LIDER – CALENER
ATECYR: Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración
CERMA: Calificación Energética Residencial Método Abreviado
CENER: Centro Nacional de Energías Renovables
DB: Documento Básico
BOE: Boletín Oficial del Estado
RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios
DPE: Le Diagnostic de Performance Énergétique
LTECV: La Transition Énergétique pour la Croissance Verte
BMWi: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
UE: Unión Europea
PEB: Performance Énergétique des Bâtiments
l'EPB: Energie prestatie en binnenklimaat
EPC: Certificat de Prestation Énergétique
AICIA: Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía
VPO: Viviendas de Protección Oficial
AENOR: Asociación Española de Normalización y Certificación
CEDOM: Asociación Española de Domótica e Inmótica
UPV: Universidad Politécnica de Valencia

13 ANEXOS

ANEXO I: Catálogo de fabricantes.

ANEXO II: Informe cálculos de cargas térmicas Linares.

ANEXO III: Informe cálculos de cargas térmicas Melgar de Tera

ANEXO IV: Certificado de eficiencia energética del edificio de oficinas.

ANEXO V: Certificado y comentarios primera opción de mejora Melgar de Tera.

ANEXO VI: Certificado y comentarios primera opción de mejora Linares.

ANEXO VII: Certificado y comentarios segunda opción de mejora Melgar de Tera.

ANEXO VIII: Certificado y comentarios segunda opción de mejora Linares.

ANEXO IX: Planos.

ANEXO I. CATÁLOGO DE **FABRICANTES**

- BOMBA DE CALOR ORIGINAL MITSUBISHI FDC450KXE6




Product Line Up

<Outdoor units>

from 11.2kW up to 136.0kW(24models)

Single use (1 Outdoor unit)												
Capacity	4HP	5HP	6HP	8HP	10HP	12HP	14HP	16HP	18HP	20HP	22HP	24HP
Model Index : kW	11.2	14	15.5	22.4	28	33.5	40.0	45.0	50.4	56.0	61.5	68.0
BTU / h	38,200	47,800	52,900	76,400	95,500	114,300	136,500	153,600	172,000	191,100	209,900	232,000
kcal / h	9,630	12,040	13,330	19,260	24,080	28,810	34,400	38,700	43,340	48,160	52,890	58,480

Combination use (2 Outdoor units)												
Capacity	26HP	28HP	30HP	32HP	34HP	36HP	38HP	40HP	42HP	44HP	46HP	48HP
Model Index : kW	73.5	80.0	85.0	90.0	96.0	101.0	106.5	113.0	118.0	123.5	130.0	136.0
BTU / h	250,800	273,000	290,100	307,100	327,600	344,700	363,400	385,600	402,700	421,400	443,600	464,100
kcal / h	63,210	68,800	73,100	77,400	82,560	86,860	91,590	97,180	101,480	106,210	111,800	116,960



4HP	5HP	6HP
FDC112KXEN6	FDC140KXEN6	FDC155KXEN6
FDC112KXES6	FDC140KXES6	FDC155KXES6

☐ 1-phase
☐ 3-phase



8HP	10HP	12HP
FDC224KXE6	FDC280KXE6	FDC335KXE6



12HP	14HP	16HP	18HP
FDC335KXE6-K ¹⁾	FDC400KXE6	FDC450KXE6	FDC504KXE6
20HP	22HP	24HP	
FDC560KXE6	FDC560KXE6-K ¹⁾	FDC615KXE6	FDC680KXE6



26HP	28HP	30HP	32HP	34HP	36HP
FDC735KXE6	FDC800KXE6	FDC850KXE6	FDC900KXE6	FDC960KXE6	FDC1010KXE6
12+14	14+14	14+16	16+16	16+18	18+18
FDC335KXE6-K FDC400KXE6	FDC400KXE6 FDC400KXE6	FDC400KXE6 FDC450KXE6	FDC450KXE6 FDC450KXE6	FDC450KXE6 FDC504KXE6	FDC504KXE6 FDC504KXE6
38HP	40HP	42HP	44HP	46HP	48HP
FDC1065KXE6	FDC1130KXE6	FDC1180KXE6	FDC1235KXE6	FDC1300KXE6	FDC1360KXE6
18+20	20+20	20+22	22+22	22+24	24+24
FDC504KXE6 FDC560KXE6	FDC560KXE6 FDC560KXE6	FDC560KXE6-K FDC615KXE6	FDC615KXE6 FDC615KXE6	FDC615KXE6 FDC680KXE6	FDC680KXE6 FDC680KXE6

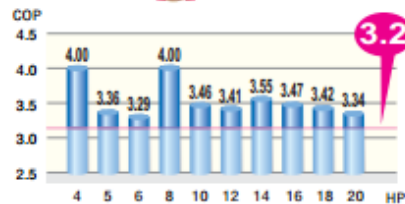
1) FDC335KXE6-K & FDC560KXE6-K are only used for combining with other models.

1. High Efficiency (KX6)

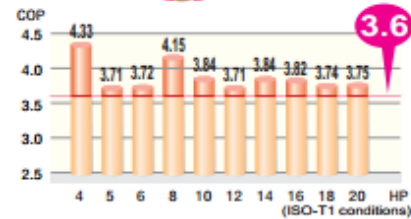
The industry's highest COP levels

We have cleared the class A standard, the highest energy saving level, with our high COP (Coefficient Of Performance).

EER in Cooling



COP in Heating



*COP = Capacity[kW] / Power Consumption[kW]

*COP across the KX6 range ensures reduced running costs and reduced environmental impact.

2. Compact Design

4-6HP(KX6)



Previous Model
H1300 x W970 x D370mm
125kg / 0.47m³

Volume

35% reduced

Weight

32% reduced



New Model
H845 x W970 x D370mm
85kg / 0.30m³
(FDC112/140/155KXEN5)

1FAN

- Transportation Becomes much easier
- Easier to hide behind the fence (Harmonic Appearance)

8-12HP(KX6)



Previous Model
H1690 x W1350 x D720mm
245kg / 0.97m³

Volume

47% reduced

Weight

10% reduced



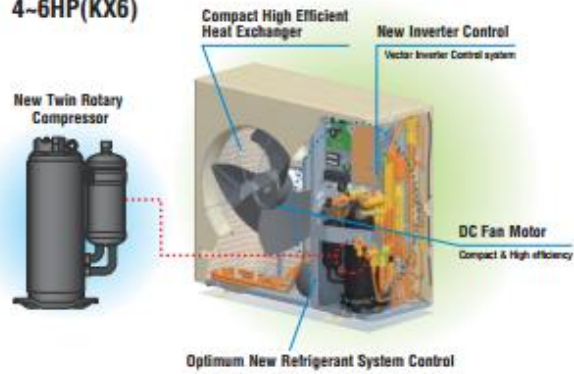
New Model
H1675 x W1080 x D480mm
221kg / 0.52m³ (FDC224KXE6)

2FAN

- Transportation Becomes much easier

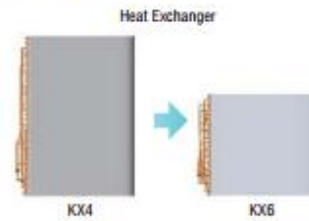
High efficiency and compact design are realized
applying the various advanced functions

4~6HP(KX6)

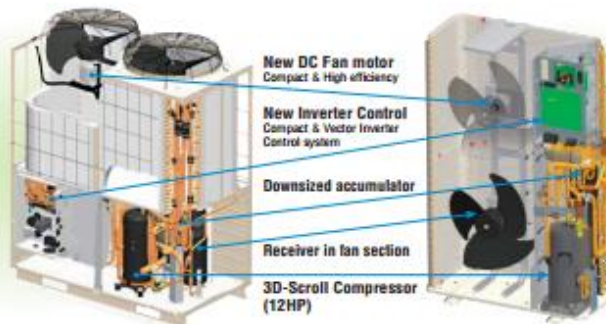


Compact high efficiency Heat Exchanger

- Optimizing relationship of the air flow velocity & fin pattern
- Improvement of air distribution Maximizing efficiency of heat exchanger



8~12HP(KX6)

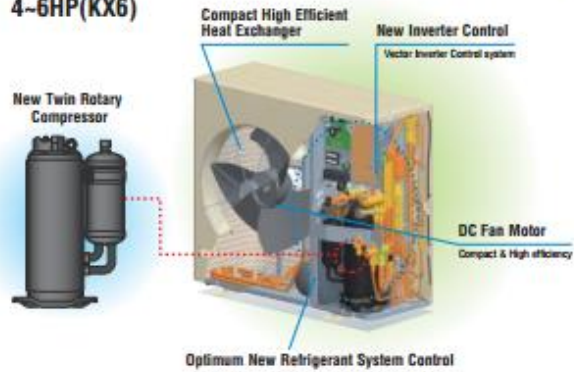


14~48HP(KX6)



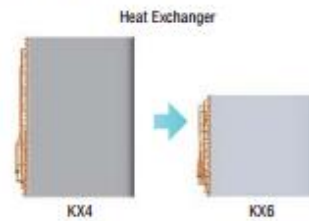
High efficiency and compact design are realized
applying the various advanced functions

4~6HP(KX6)

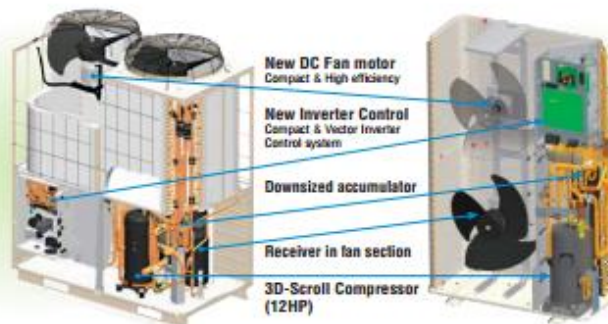


Compact high efficiency Heat Exchanger

- Optimizing relationship of the air flow velocity & fin pattern
- Improvement of air distribution Maximizing efficiency of heat exchanger



8~12HP(KX6)



14~48HP(KX6)



3D Scroll Compressor

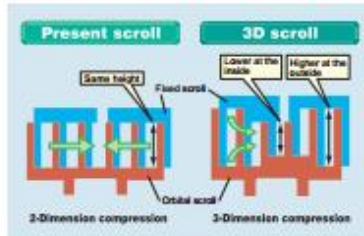
Unit start up speed in heating mode drastically improved for lower outdoor temperature operation.



Downsizing

High Efficiency

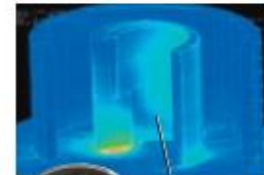
High Endurance



3D scroll compressor has the different height scroll at the outside and the inside.

A high compression ratio is improved by compressing the refrigerant both radially and axially.

3-Dimension Compression has been realized with a much higher efficiency even if compression ratio is high.



The strength of the scroll is improved by reducing the height of the inner wrap, which receives a heavy load.

© 3D compressors are applied for FDC335KXES(12HP), FDC560KXES-K(20HP), FDC615KXES(22HP) & FDC680KXES(24HP).

New Inverter Control (Vector control)

New Inverter Control has applied new advanced technology of Vector control and has realized high efficiency.

- Smooth operation from low speed to high speed
- Smooth Sine Voltage Wave form are attained
- Energy efficiency is further improved in low speed range

Compact Integrated PCB

- Control Box size reduction
- PCB size reduced by 50 %
Control PCB: Single-sided board → Double-sided board
Inverter PCB: Power transistor size reduction
- New Superlink system control
- New Design method applied



Control PCB



KX4

KX6

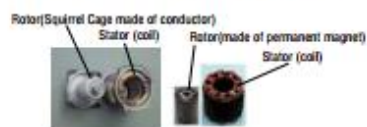
Optimum Refrigerant System Control

We have improved refrigeration circuit from our long experience and have realized following Optimum Refrigerant System Control.

- Optimum heat exchanger refrigerant distribution
- Advanced refrigerant liquid return protection control system
- High speed system control by new Superlink system
- Use of larger diameter for suction piping and discharge piping and redesigned of double tube

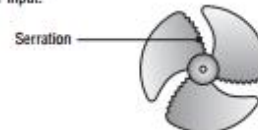
DC Fan Motor

Employment of DC fan motor has enabled to realize an excellent efficiency of approximate 60% higher than previous models.



Long-chorded 3 propeller fan with serration

Fan blade design adapted from MHI's aerospace division - with serrated edges that deliver increased air volume with less power input.



3. Design Flexibility

Increased indoor unit connection capacity

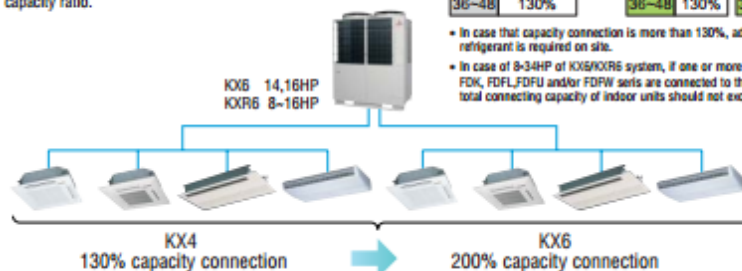
KX6 series(4~34HP) can connect indoor unit capacity up to 150~200% from 130% of previous models.
If the connection capacity of indoor units is more than 100%, capacity of each indoor unit may be affected by connection capacity ratio.

Capacity connection

HP	KX4_KXR4	HP	KX6	HP	KXR6
5~12	130%	4~12	150%	8~16	200%
14,16	130%	14,16	200%	18~34	160%
18~34	130%	18~34	160%	36~48	130%
36~48	130%	36~48	130%		

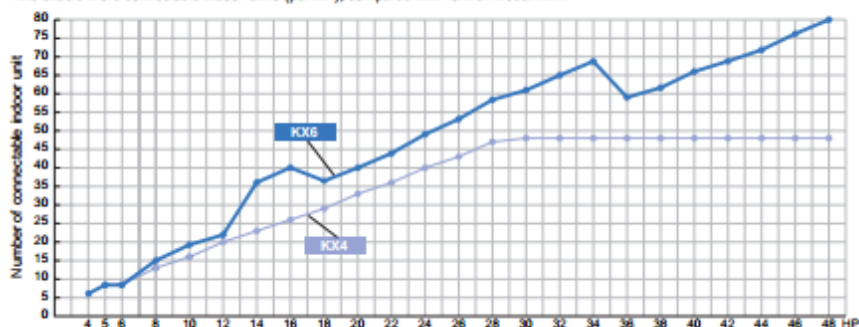
• In case that capacity connection is more than 130%, additional charge of refrigerant is required on site.

• In case of 8~34HP of KX6/KXR6 system, if one or more indoor units of FDK, FDL, FDFU and/or FDFW series are connected to the system, the total connecting capacity of indoor units should not exceed 130%.



More connectable indoor units

KX6 enable more connectable indoor units (per kW), compared with former model KX4.



Control Systems

KX6 series offer wide variation of control system and provide the best solution.

[KX6, KXR6 Control system units with "New" SUPERLINK-II]

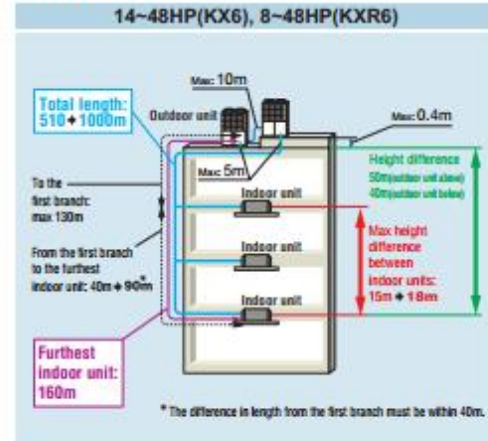
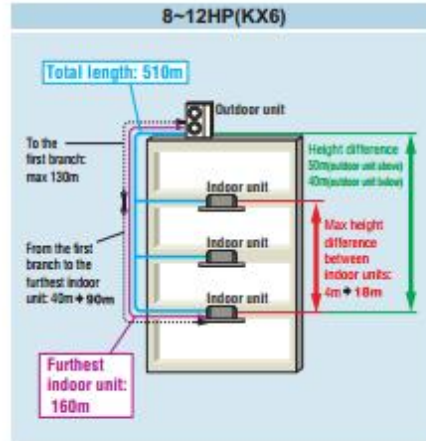
Classification	Type	Model	Connectable Indoor units (Maximum)	Electric power calculation
Individual controller	Wired	RC-E4	1	—
	Wireless	RCN-T-36W-E etc.	1	—
Center Console	Push buttons	SC-SL1N-E	16	—
		SC-SL2NA-E	64	—
	Touch screen	SC-SL3N-AE	128	—
		SC-SL3N-BE	128	—
	PC windows interface units	SC-WGWN-A	128(64x2)	—
		SC-WGWN-B	128(64x2)	—
	BMS interface units	SC-BGWN-A	128(64x2)	—
		SC-BGWN-B	128(64x2)	—
	Lonworks	SC-LGWN-A	96(48x2)	—



Long Pipe Length

Piping length has extended max height difference between indoor units from 4m to 18m and enables us to put indoor unit on extra three floors.

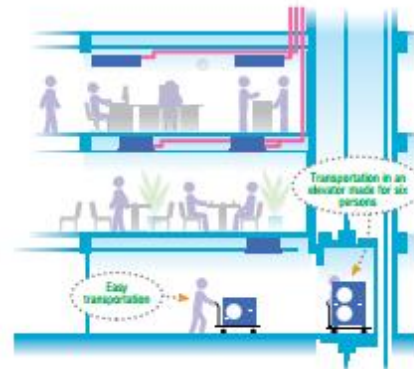
As a result of the adoption of thinner refrigerant piping and refrigerant volume reductions, the industry's longest 160 m actual piping length or 1000m total piping length is realized.



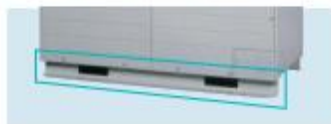
- (1) Divide up the refrigerant system into independent refrigeration circuit systems in case required additional refrigerant on site is 50kg or more for 14~24HP and 100kg or more for 26~48HP.
- (2) In case indoor unit connection capacity is 130% or more or total piping length is 510m or more, additional charge of refrigerant and oil on site is required. Refer to our Installation Manual for details.

Easy Transportation & Installation

Due to realization of significant reduction in size and foot print which is one of the smallest in the industry, transportation in an elevator made for six persons (Width: 1400mm, Depth: 850, Open area: 800mm) is possible, eliminating cost of a crane and reducing labor.

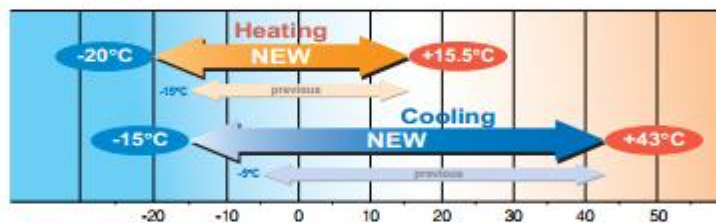


KX6(14~48HP) is portable and the uniform reduced footprint allows neat, continuous installation.



Wide Range of Operation

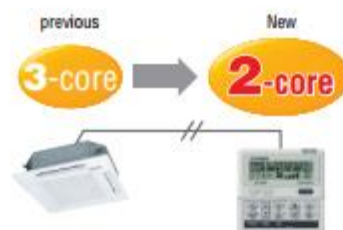
KX6, KXR6 series permits a system design considering a heating range operation under a low temperature condition up to -20°C from -15°C of previous model and a cooling range operation under -15°C from -5°C of that.



* For the capacities under low temperature conditions, refer to technical manual.

New remote control for all indoor units

Applying nonpolar 2-core in new remote control line, it is very convenient for installation including renewal case.



Max length of electrical wiring

The wiring must be a 2-core shielded cable size 0.75mm² to 1.25mm². The max length of 2-core can be 1500m from 1000m of previous models.



4. Serviceability

Easy Service

Quick and easy access to service parts by separation of compartments.



Check Operation (8~48HP)

Closing of Service valve, crossing connection of refrigerant piping and electrical wiring, proper operation of EEV (Electrical Expansion Valve) can be checked automatically in cooling operation. This check operation can be done at 0~43°C outdoor temperature and 10~32°C indoor temperature by use of outdoor unit dip switch. The check should be done in one refrigerant system. It takes 15~30 minutes and avoids frequent failure by preventing careless mistakes during installation.





Monitoring Function

KX6 series includes new feature to assist with servicing and trouble shooting. Various data can be monitored through 3-digit or 6-digit display on the outdoor unit PCB.

Detailed fault diagnosis and operation history memory via 7-segment display.



4~6HP



8~48HP

Equipped with RS232C for connection directly to your PC monitoring and service tasks made simple with our service software ("Mente PC"). all KX6, KXR6 series



3 Layer Construction (KX6 <14~48HP>, KXR6 <8~48HP>)

Thanks to improvement of control box structure from 4 to 3 layer construction and by use of hinged lays, service and maintenance has been made much easier for inverter components.



Back-up Operation <14~48HP>

In, 2-compressor module, in the event of the compressor failure, the system will keep operating with good compressor. In combined module, in the event that one unit has a failure, the system will keep operating with another unit.



Reduced Refrigerant Volume

To use the new refrigerant R410A, KX6 series have adopted thinner diameter refrigerant pipes, which will help reduce piping work cost.

KX6 R410A



ex. 10HP

Outdoor unit

HP	KX6	
	Liquid piping	Gas piping
4	φ9.52	φ15.88
5		φ19.05
6		φ22.22
7		φ25.4 [φ28.58]
8	φ12.7	φ28.58
9		φ31.8 [φ34.92]
10		φ38.1 [φ44.5]
11		φ44.5 [φ50.8]
12	φ15.88	φ50.8
13		φ57.1 [φ63.5]
14		φ63.5 [φ70.0]
15		φ70.0 [φ76.2]
16	φ19.05	φ76.2
17		φ82.5 [φ88.9]
18		φ88.9 [φ95.0]
19		φ95.0 [φ101.6]

[] Pipe sizes applicable to European installations are shown in parentheses.

mm	φ9.52	φ12.7	φ15.88	φ19.05	φ22.22	φ25.4	φ28.58	φ31.8	φ34.92	φ38.1	φ44.5	φ50.8
inch	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"	1 3/4"	1 5/8"	1 7/8"	2"

Blue Fin

Due to application of blue coated fins for the heat exchanger of new outdoor unit, corrosion resistance has been improved compared to current models.



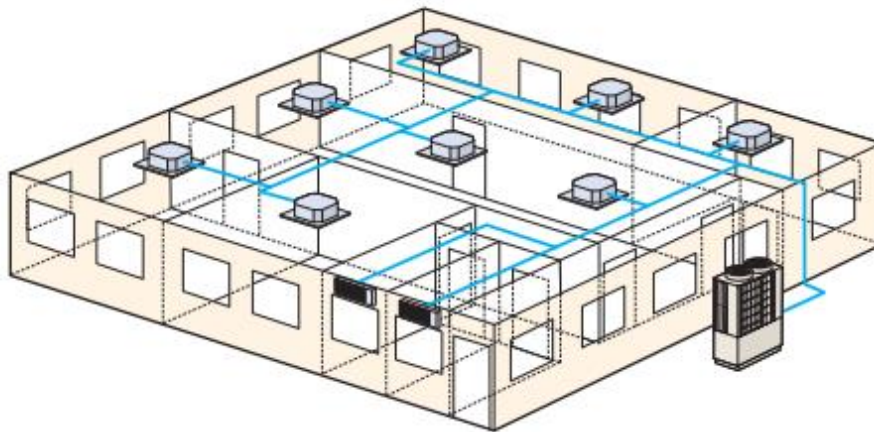
KX6 heat pump systems

KX6 heat pump systems operate with 2 inter-connecting pipes, thus commonly referred to as a "2-pipe system".

These systems provide either a heating or cooling operation to all indoor units and are suitable for a wide range of applications from an individual apartment (with "Micro KX", 1/phase system) to an entire multi storey building, especially where there are significant open plan areas to be controlled.

The range starts with a 11.2kW cooling capacity, up to the largest capacity single outdoor unit in the industry (24hp) with 68.0kW cooling capacity. Outdoor units can also be "twinned" providing up to 48HP/136.0kW on a single system.

The KX6 range has a total piping length of 1000m (14HP+) and the furthest indoor unit can be connected up to 160m (8HP+) from the outdoor unit.



Fixed Cooling mode/fixed heating mode (summer/winter switch):

It is possible to fix the operational mode of the system (either cooling or heating) using a switch (SW3-7) on the outdoor unit PC board - this enables the building user to decide the operation of the system (e.g. cooling only in summer/heating only in winter), to avoid unnecessary energy wastage. It is also possible to wire the control switch to a remote location (inside the building) to a control room, or even linked to an ambient thermostat.



KX6 Outdoor units

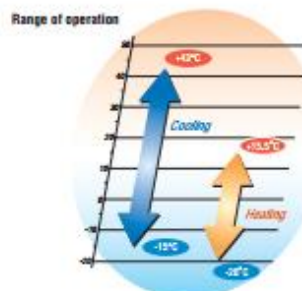
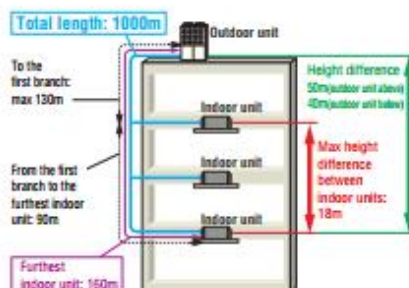
Heat pump systems 14, 16hp (40.0kW~45.0kW)

Model No.	Nominal Cooling Capacity
FDC400KXE6	40.0kW
FDC450KXE6	45.0kW



Uniform footprint of models (14,16hp) allows continuous side-by-side installation

- The KX6 heat pump 2-pipe systems offer high performance VRF for applications that require either cooling only or heating only, ideal for open plan areas.
- Connect up to 40 indoor units/up to 200% capacity.
- High efficiency with COP (in cooling) up to 3.6.
- KX6 employs DC inverter compressors ONLY.
- Industry leading total piping length up to 1000m and a maximum pipe run of 160m.



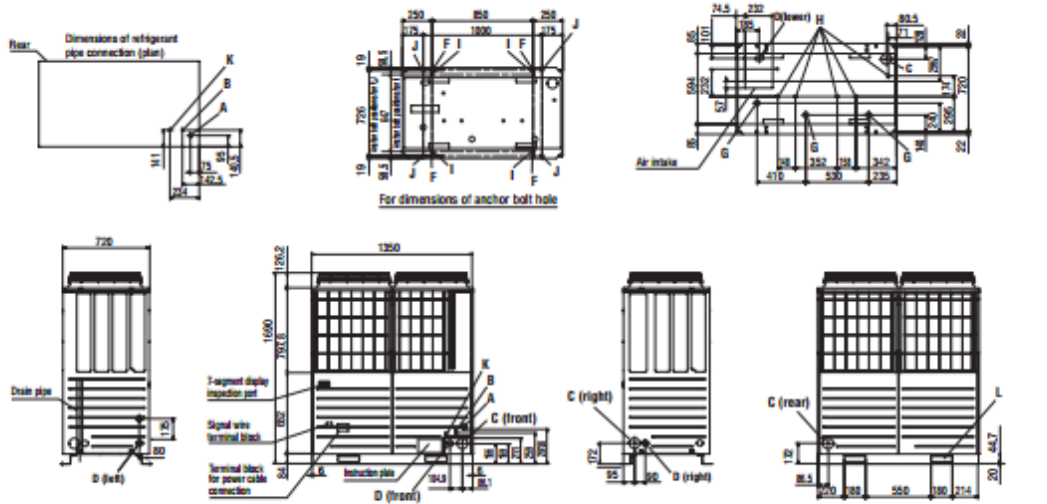
Specifications

Item	Model	FDC400KXE6	FDC450KXE6
Nominal horse power		14HP	16HP
Power source		3 Phase 380~415V, 50Hz	
Nominal capacity	Cooling	40.0	45.0
	Heating	45.0	50.0
Electrical characteristics	Starting current	8	
	Power consumption	Cooling	11.27
		Heating	11.73
	Running current	Cooling	18.4~16.9
		Heating	19.5~17.9
Exterior dimensions	HxWxD	mm 1690x1350x720	
Net weight		kg 317	
Refrigerant charge	R410A	kg 11.5	
Sound pressure level	Cooling/Heating	dB(A) 59.5/60	
Refrigerant piping size	Liquid line	mm(in) ø12.7(1/2")	
	Gas line	ø25.4(1") (ø28.58(1 1/8"))	
Capacity connection	%	50~200	
Number of connectable indoor units		36	40

1. The data are measured under the following conditions (ISO-T1). Cooling: Indoor temp. of 27°CDB, 19°CWB, and outdoor temp. of 35°CDB. Heating: Indoor temp. of 20°CDB, and outdoor temp. of 7°CDB, 6°CWB. Piping length is 7.5m.
 2. Sound pressure level indicates the value in an anechoic chamber. During operation these values are somewhat higher due to ambient conditions.
 3. (): Pipe sizes applicable to European installations are shown in parentheses.

Dimensions

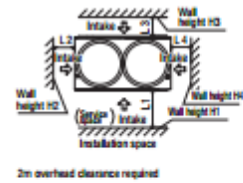
All measurements in mm.



Mark	Item	
A	Service valve connection (gas side)	For refrigerant piping, please refer to the unit specifications.
B	Service valve connection (liquid line)	
C	Refrigerant pipe draw-out port	ø88
D	Power cable draw-in port	ø50
F	Anchor bolt hole	M10 x 4 places
G	Drain hose hole	ø45 x 3 places
H	Drain discharge port	ø20 x 6 places
K	Oil-equalising pipe joint	ø3/8" flare
L	Sling holes for haulage or hoisting	180 x 44.7

*14, 16HP models only

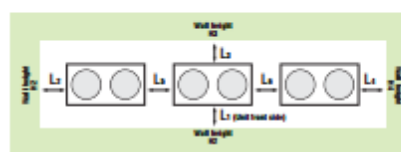
Installation example		
Dimensions	1	2
L ₁	500	Open
L ₂	10	200
L ₃	100	300
L ₄	10	Open
H ₁	1500	-
H ₂	No restrictions	No restrictions
H ₃	1000	No restrictions
H ₄	No restrictions	-



Notes:

- (1) The unit must be fixed with anchor bolts.
- (2) Leave a 2m or larger space above the unit.
- (3) The unit name plate is attached on the lower right corner of the front panel.
- (4) The ports for refrigerant pipe and power cable penetrations are covered with half-blanks. Please cut off a half-blank with nippers in using these ports.
- (5) Use a ø88 port for refrigerant pipe connection.
- (6) Anchor holes marked "L J" (four holes for M10) are for a renewal installation.
- (7) The oil-equalising pipe K should be used when outdoor units are used in combination. (For 14,16HP only)

When more than one unit is installed



Installation example		
Dimensions	A	B
L ₁	500	Open
L ₂	10	200
L ₃	100	300
L ₄	10	Open
L ₅	0	400
L ₆	0	400
H ₁	1500	No restrictions
H ₂	No restrictions	No restrictions
H ₃	1000	No restrictions
H ₄	No restrictions	No restrictions

- BOMBA DE CALOR NUEVA

Tecnología VRF Airstage Serie V-III

Novedad

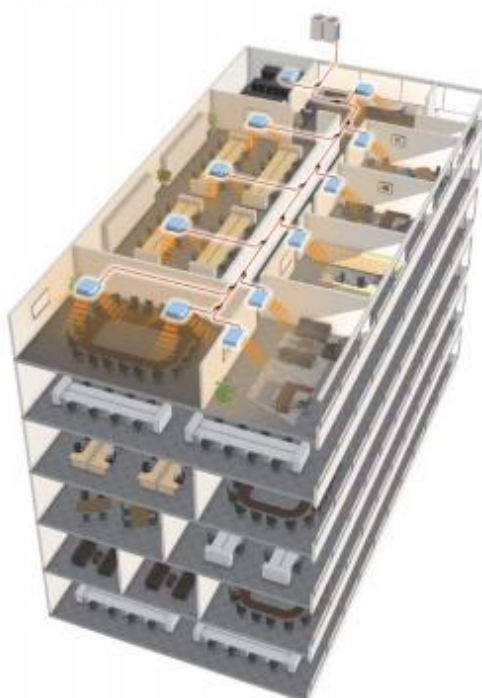
Consumo eficiente

Excelente ahorro energético

Bomba de calor inverter: elevado ahorro energético, tanto en refrigeración como en calefacción, gracias a la tecnología All DC inverter para maximizar la eficiencia estacional.

Fácil instalación y mantenimiento

La facilidad en las conexiones y la flexible comunicación de las unidades hace que nuestras instalaciones y el mantenimiento de las mismas sean de fácil manipulación, incluso en sistemas de grandes superficies.



Alta presión estática de 82 Pa

La unidad exterior puede tener un conducto para la extracción del aire con una presión estática de hasta 82 Pa. Esto permite que la unidad exterior pueda estar instalada dentro de una sala de máquinas y poder conducir la extracción.

Potente descarga con una presión disponible de hasta 82Pa

Modelo previo



Serie V-III



Gran diámetro de ventilador y motor DC. Están diseñados para permitir una presión estática externa de 82 Pa. Esto es aproximadamente 2.6 veces mejor que los modelos antiguos.

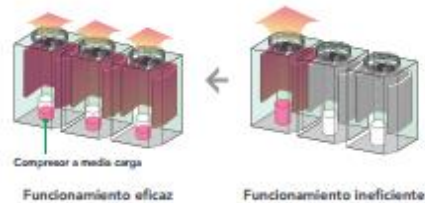
Ejemplo de instalación



Para serie VR-4, VR & VR es 80 Pa.

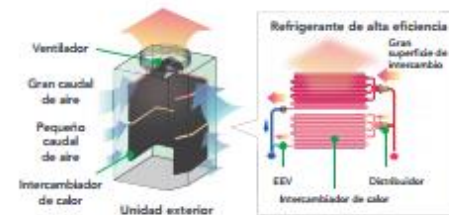
Sofisticado control de funcionamiento

Cuando las unidades se conectan entre sí, los distintos compresores trabajan de manera sofisticada. La eficiencia mejora notablemente gracias al funcionamiento del compresor rotativo a bajas revoluciones, distribuyendo el esfuerzo.



Control ideal del intercambio de calor

El intercambiador de calor se divide en 2 partes: superior e inferior. La eficiencia en el intercambio de calor se ve mejorada por un óptimo control del refrigerante, el cual se distribuye hacia la parte superior del intercambiador de calor, donde el flujo de aire de entrada es mayor.



Tecnología de alta eficiencia reforzada gracias a la lógica de funcionamiento

- **Potente ventilador de grandes palas**
Con el uso de la tecnología DFC*1 y un nuevo diseño del ventilador, se logra un alto rendimiento y un bajo nivel sonoro.
*1 DFC=Dinámica de fluidos computacional
- **Motor ventilador DC: reducción del nivel sonoro**
La eficiencia se mejora sustancialmente gracias al sofisticado control del motor.
- **Subenfriamiento del intercambiador de calor**
Alta eficiencia en el intercambio de calor lograda mediante un tubo de doble conducción interna.
- **Control inverter DC de la onda senoidal**
Alta eficiencia gracias a la reducción de los picos de máxima intensidad.
- **Intercambiador de calor de 4 caras**
Mejora significativa de la eficiencia gracias a la introducción de un nuevo intercambiador de cuatro caras que incrementa la superficie efectiva de intercambio.
- **Diseño "Front Intake"**
(corte en una esquina de la estructura para permitir el paso del aire)
En sistemas múltiples de varias unidades exteriores, el exclusivo diseño "Front Intake" mejora el acceso del aire al intercambiador.

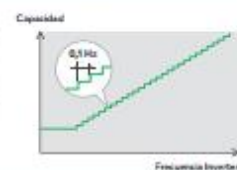


VRF

Compresor de alta eficiencia energética

Gran capacidad
Compresor DC inverter.
Alta eficiencia del compresor DC Twin Rotary con excelente capacidad a carga parcial.

Compresor eficaz en el control de la velocidad.
Ante las variaciones térmicas, reduce las pérdidas de energía gracias a los 0.1Hz por ciclo y a su control de velocidad.



VRF

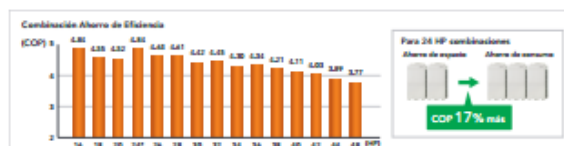
Airstage V-III Selección Ahorro de Energía

AJG 144 - 414 LALBHH

Novedad

Máxima eficiencia en cada operación

Todas nuestras combinaciones disponen de una máxima tecnología y un consumo eficiente, gracias a nuestros coeficientes energéticos. Unas ventajas posibles gracias a nuestra exclusiva estructura para el acceso del aire al intercambiador, nuestro compresor DC Twin Rotary de alta eficiencia y nuestro novedoso diseño, el cual incrementa la superficie efectiva de intercambio hasta 1.7 veces.



Características técnicas

RANGO DE POTENCIAS (CV)

			16	18	20	24	26	28
Modelos			AJG144LALBHH	AJG162LALBHH	AJG180LALBHH	AJG216LALBHH	AJG234LALBHH	AJG252LALBHH
Código			3VVG024	3VVG025	3VVG026	3VVG027	3VVG028	3VVG029
Unidades exteriores			AJG072LALBH AJG072LALBH	AJG090LALBH AJG072LALBH	AJG108LALBH AJG072LALBH	AJG072LALBH AJG072LALBH	AJG090LALBH AJG072LALBH	AJG108LALBH AJG072LALBH
Unidades interiores conectables	Máximas		34	39	43	52	56	60
Capacidades interiores conectables		kW	22,4 - 67,2	25,2 - 75,6	28,0 - 83,8	33,6 - 100,8	36,4 - 109,2	39,2 - 117,4
Alimentación eléctrica trif.		VHz						
Potencia	Refrigeración	kW	44,8	50,4	55,9	67,2	72,8	78,3
	Calefacción	kW	50	56,5	62,5	75	81,5	87,5
Consumo eléctrico	Refrigeración	kW	10,4	12,48	14,16	15,6	17,68	19,36
	Calefacción	kW	10,34	12,42	13,82	15,51	17,59	18,99
Coef. eficiencia energ.	Frio/Calor	EER/COP	4,31 / 4,84	4,04 / 4,35	3,95 / 4,32	4,31 / 4,84	4,12 / 4,63	4,04 / 4,61
Caudal aire ud. exterior	Máx.	m³/h	11.100 x 2	11.100 x 2	13.000 + 11.100	11.100 x 3	11.000 x 3	13.000 + 11.100 x 2
Presión sonora ud. exterior	Frio/Calor	dB (A)	59 / 61	60 / 62	60 / 62	61 / 63	62 / 63	61 / 64
Presión estática compresor	(Standard)	Pa	82	82	82	82	82	82
Potencia compresor		kW	7,5 x 2	7,5 x 2	11,0 + 7,5	7,5 x 3	7,5 x 3	11,0 + 7,5 x 2
Dimensiones	Ancho	mm	930 x 2	930 x 2	1240 + 930	930 x 3	930 x 3	1240 + 930 x 2
	Fondo	mm	765	765	765	765	765	765
	Alto	mm	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690
Peso neto		kg	252 x 2	252 x 2	275 + 252	252 x 3	252 x 3	275 + 252 x 2
Diámetro tubos frig.	Líquido-Gas	Ø mm	12,70 - 28,58	15,88 - 28,58	15,88 - 28,58	15,88 - 34,92	15,88 - 34,92	15,88 - 34,92
Rango de funcionamiento	Refrigeración	°C	-5 - 46	-5 - 46	-5 - 46	-5 - 46	-5 - 46	-5 - 46
	Calefacción	°C	-20 - 21	-20 - 21	-20 - 21	-20 - 21	-20 - 21	-20 - 21
Refrigerante	Tipo	Tipo	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
	Carga	kg	11,7 x 2	11,7 x 2	11,8 + 11,7	11,7 x 3	11,7 x 3	11,8 + 11,7 x 2

Reservados los derechos a modificar modelos y datos técnicos.

- CALDERA BIOMASA HERGON ALTERNATIVE BIOMASA OLIVA INDUSTRIAL



Calderas de biomasa OLIVA INDUSTRIAL

La gama de calderas Oliva industrial comprende los modelos de 100 kW hasta 2325 kW y todas ellas cumplen la norma EN 303/5 (calderas de calefacción - Calderas especiales para combustibles sólidos). El funcionamiento de la caldera Oliva es completamente automático, para ello va equipada con un cuadro electrónico. El cuerpo de acero garantiza la máxima transmisión de los productos de la combustión al agua, consiguiendo con ello unos rendimientos superiores al 90%*. El depósito de combustible de gran capacidad garantiza un funcionamiento autónomo de forma prolongada. Las cenizas generadas, se depositan en el fondo de la cámara, siendo muy sencilla su extracción automática.

* Rendimientos obtenidos utilizando pellets DIN PLUS.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

- Regulación electrónica.
- Control de la temperatura del agua mediante sonda.
- Sonda de humos.
- Modulación automática de la potencia del 20% al 100%.
- Sencilla regulación del tiempo de automantenimiento mediante parámetro de tiempo.
- Regulación de los ciclos de limpieza de pasos de humos y recogida de cenizas mediante parámetro de tiempo.
- Sistema de seguridad "Máxima temperatura", para temperaturas $\geq 93^{\circ}\text{C}$ se acciona la bomba de radiadores como disipación independientemente de la orden de termostato ambiente y crono termostato.
- Sistema de anti condensación mediante la bomba de calefacción.
- Control de revoluciones del ventilador de combustión y de aire secundario mediante variador de frecuencia.
- Control del extractor de humos mediante variador de frecuencia mandado por sonda de presión en la cámara de combustión.
- Control del termostato ambiente (no suministrado).
- Control de reloj horario (no suministrado).
- Control de la bomba de ACS.
- Control de depósito de inercia y bomba de depósito mediante sonda de temperatura (no suministrada).
- Control de depósito ACS y bomba ACS mediante sonda de temperatura (no suministrada).
- Control circuito de calefacción mediante termostato ambiente (no suministrado).
- Control de bomba, válvula de tres vías y temperatura de impulsión para un circuito de calefacción o suelo radiante mediante termostato ambiente (no suministrado).
- Control del encendido automático.

P.V.P. (€)

Caldera OLIVA con encendido + limpieza + recogida + extractor

Código	Denominación	P.V.P. (€)
2850118	Oliva 100	22.417
2850119	Oliva 130	27.203
2850120	Oliva 180	30.095
2850121	Oliva 250	36.307
2850122	Oliva 350	47.017
2850123	Oliva 430	59.333
2850124	Oliva 500	74.863
2850423	Oliva 650	85.400
2850125	Oliva 800	94.998
2850126	Oliva 1000	97.407
2850127	Oliva 1250	110.741
2850128	Oliva 1500	118.131
2850129	Oliva 1750	126.914
2850130	Oliva 2100	157.116
2850131	Oliva 2325	191.602

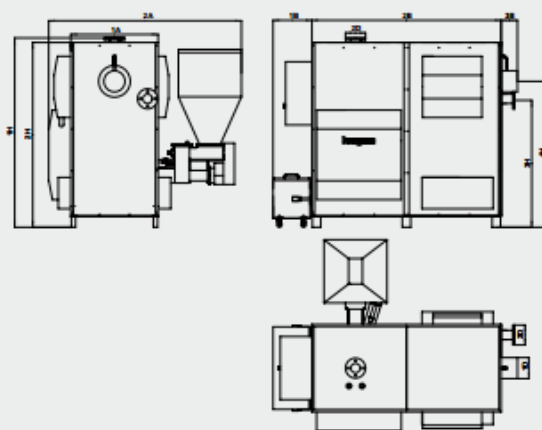
Caldera OLIVA 6 BAR con encendido + limpieza + recogida + extractor

Código	Denominación	P.V.P. (€)
2850132	Oliva 100 6 BAR	23.241
2850133	Oliva 130 6 BAR	28.382
2850134	Oliva 180 6 BAR	32.023
2850135	Oliva 250 6 BAR	38.128
2850136	Oliva 350 6 BAR	50.230
2850137	Oliva 430 6 BAR	62.868
2850138	Oliva 500 6 BAR	78.611
2850424	Oliva 650 6 BAR	89.400
2850139	Oliva 800 6 BAR	98.853
2850140	Oliva 1000 6 BAR	109.994
2850141	Oliva 1250 6 BAR	115.240
2850142	Oliva 1500 6 BAR	123.808
2850143	Oliva 1750 6 BAR	134.411
2850144	Oliva 2100 6 BAR	173.288
2850145	Oliva 2325 6 BAR	203.062

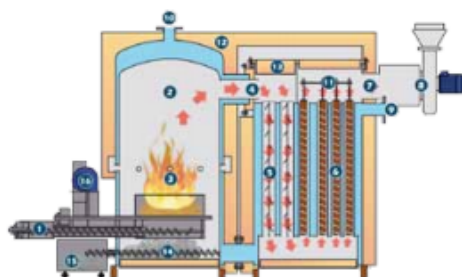
Caldera OLIVA ASTILLA con encendido + limpieza + recogida + extractor

Código	Denominación	P.V.P. (€)
2850146	Oliva Astilla 100	25.061
2850147	Oliva Astilla 130	30.952
2850148	Oliva Astilla 180	34.700
2850149	Oliva Astilla 250	40.484
2850150	Oliva Astilla 350	51.944
2850151	Oliva Astilla 430	67.386
2850152	Oliva Astilla 500	87.715
2850425	Oliva Astilla 650	95.800
2850153	Oliva Astilla 800	104.904
2850154	Oliva Astilla 1000	109.885
2850155	Oliva Astilla 1250	123.808
2850156	Oliva Astilla 1500	134.303
2850157	Oliva Astilla 1750	144.050
2850158	Oliva Astilla 2100	181.856
2850159	Oliva Astilla 2325	208.310

Dimensiones (mm.) y datos técnicos

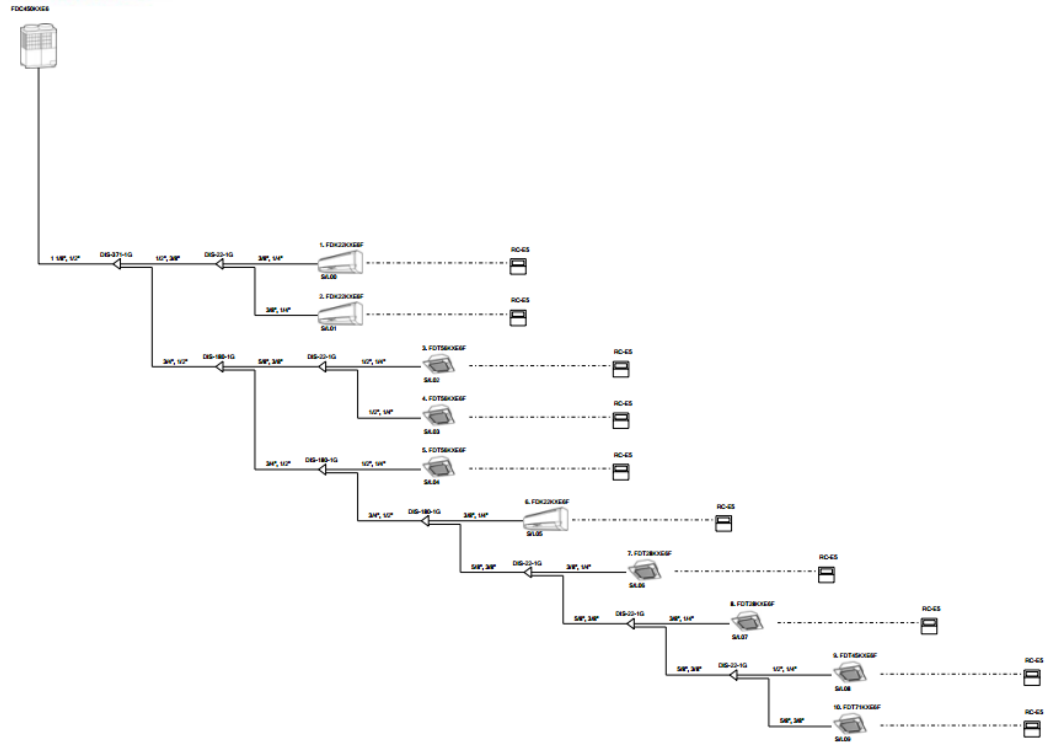


	kW*	Kcal/h*	1A	2A	1B	2B	3B	1H	2H	3H	4H	Chimenea 1D	Ida/Retorno 2D	Tolva estándar
Oliva 100	100	86.000	720	1.670	370	1.515	65	1.495	1.440	1.010	1.180	180	2"	280
Oliva 130	130	111.8000	770	1.720	370	1.700	155	1.700	1.645	1.125	1.285	200	2"	280
Oliva 180	180	154.800	830	1.835	370	1.800	155	1.800	1.755	1.220	1.390	200	3"	280
Oliva 250	250	215.000	870	1.880	370	1.890	155	1.960	1.940	1.350	1.520	200	DN80PN10	280
Oliva 350	350	301.000	1.080	2.030	370	2.380	180	2.405	2.355	1.595	1.810	250	DN80PN10	280
Oliva 430	430	369.000	1.370	2.410	500	2.855	180	2.490	2.400	1.505	1.780	300	DN80PN10	280
Oliva 500	500	430.000	1.370	2.475	500	2.855	180	2.640	2.580	1.700	1.980	300	DN80PN10	280
Oliva 650	650	559.000	1.370	2.475	500	2.855	165	2.800	2.700	2.210	2.055	400	DN100PN10	280
Oliva 800	800	688.000	1.640	3.025	500	3.400	165	3.100	3.000	2.510	2.355	400	DN100PN10	280
Oliva 1.000	1.000	860.000	1.830	3.570	500	3.785	165	3.180	3.125	2.590	2.370	400	DN125PN10	280
Oliva 1.250	1.250	1.035.000	2.130	3.880	500	4.375	165	3.180	3.125	2.590	2.370	400	DN125PN10	280
Oliva 1.500	1.500	1.290.000	2.130	3.880	500	4.375	165	3.680	3.625	3.090	2.870	500	DN150PN10	280
Oliva 1.750	1.750	1.505.000	2.330	4.060	500	6.400	225	3.475	3.420	2.595	1.400	500	DN150PN10	280
Oliva 2.100	2.100	1.806.000	2.330	4.060	500	6.400	225	3.900	3.845	470	3.000	600	DN200PN10	280
Oliva 2.325	2.325	1.999.500	2.330	4.060	500	6.590	225	3.900	3.845	470	3.000	600	DN200PN10	280



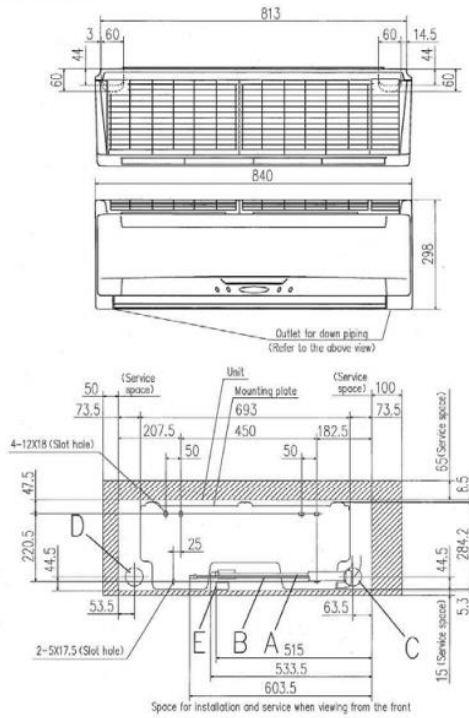
1. Sistema de alimentación de combustible.
2. Cámara de combustión.
3. Aire secundario.
4. Paso de humos.
5. Segundo paso de humos.
6. Tercer paso de humos.
7. Salida de humos.
8. Extractor de humos.
9. Ida de agua.
10. Retorno de agua.
11. Sistema de limpieza automático.
12. Aislamiento térmico de alto rendimiento.
13. Aislamiento de puertas en fibra cerámica.
14. Recogida de cenizas automática.
15. Cajón cenicero.
16. Ventilador de aire de combustión.

- UNIDADES INTERIORES DE AIRE

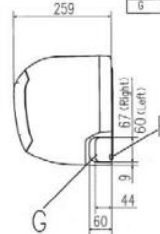


FDK22KXE6F

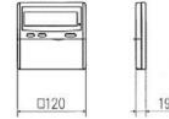
Unit:mm



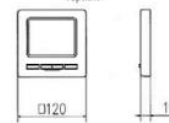
Symbol	Content
	Model
	22,28
A	Gas piping
B	Liquid piping
C	Hole on wall for right rear piping
D	Hole on wall for left rear piping
E	Drain piping
F	Outlet for wiring
G	Outlet for piping (on both side)



Remote controller
(Option)



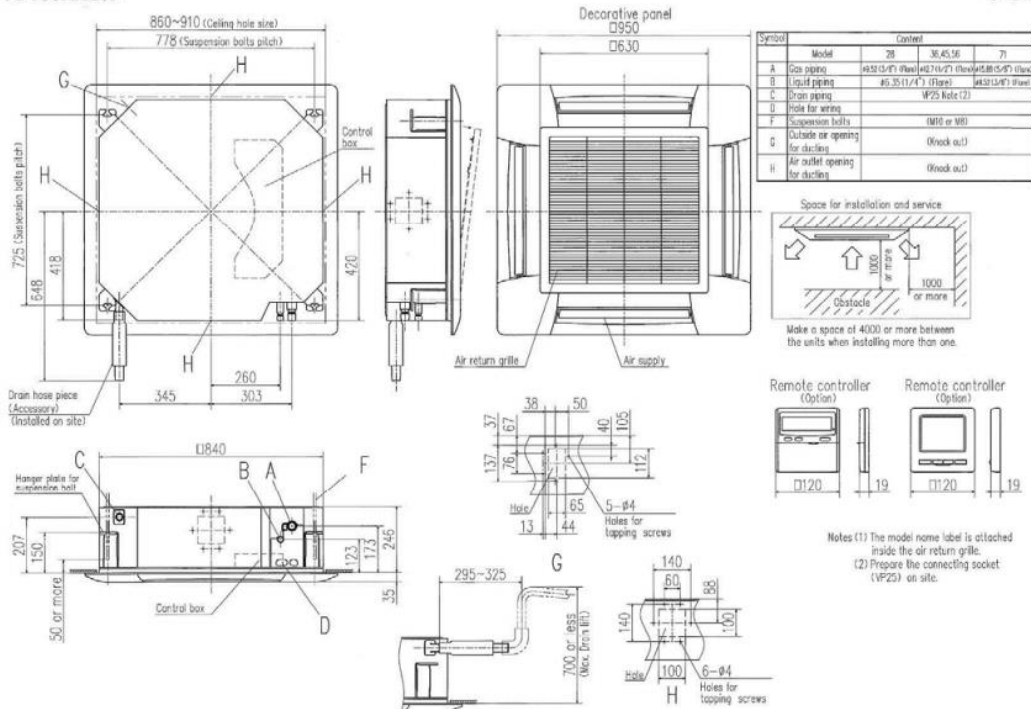
Remote controller
(Option)



Note (1) The model name label is attached on the underside of the panel.

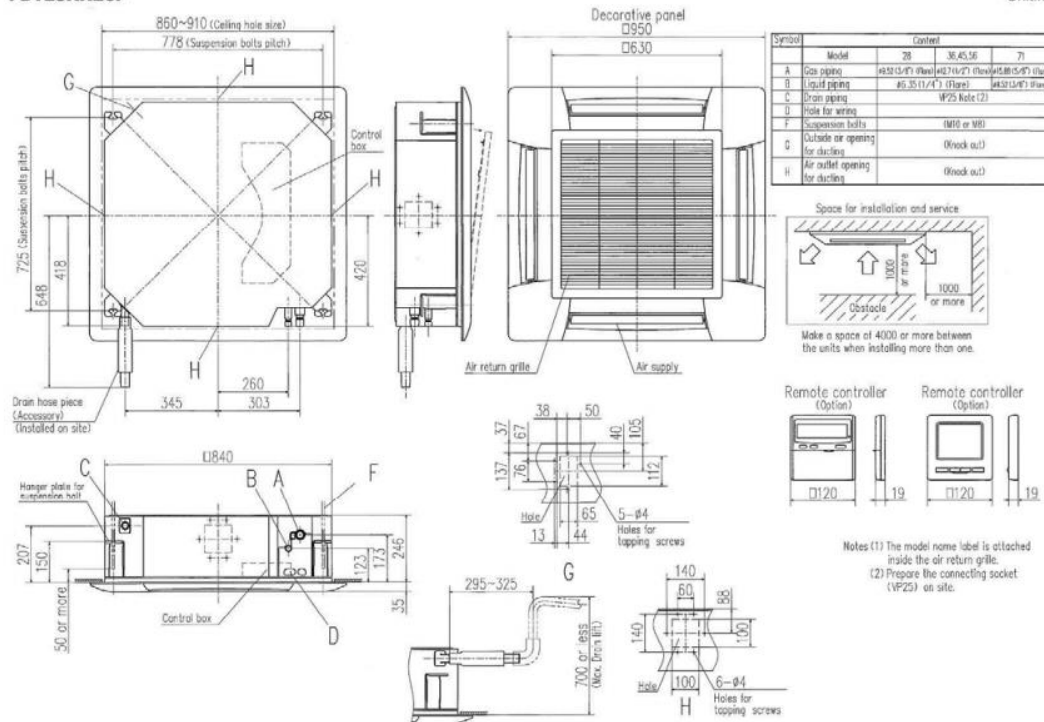
FDT56KXE6F

Unit:mm



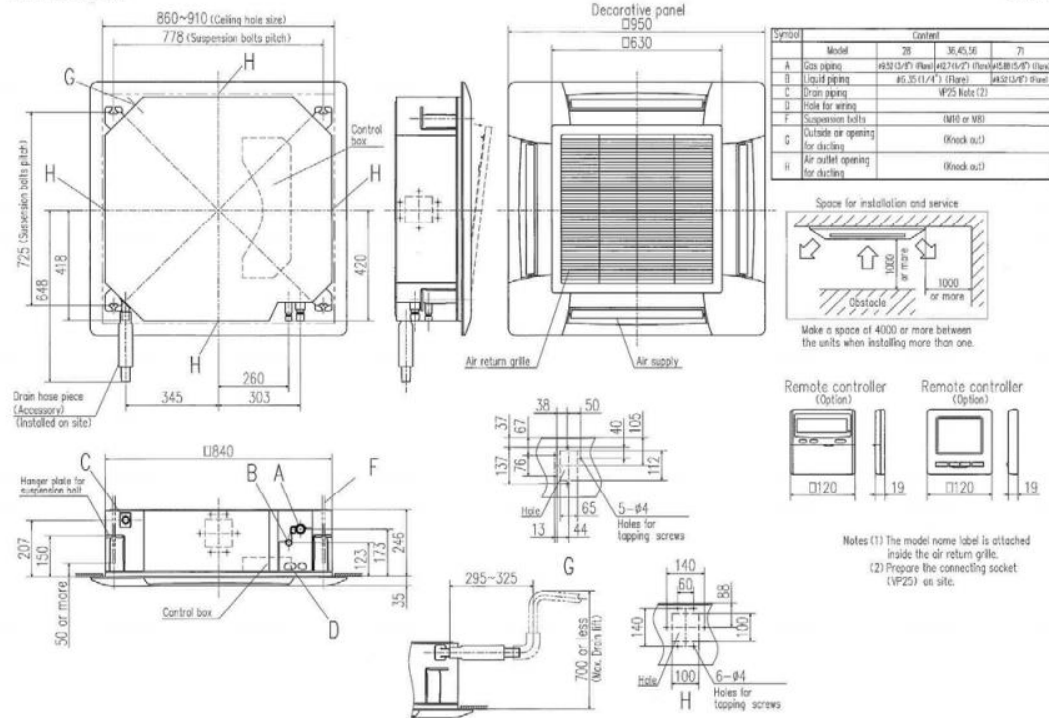
FDT28KXE6F

Unit:mm



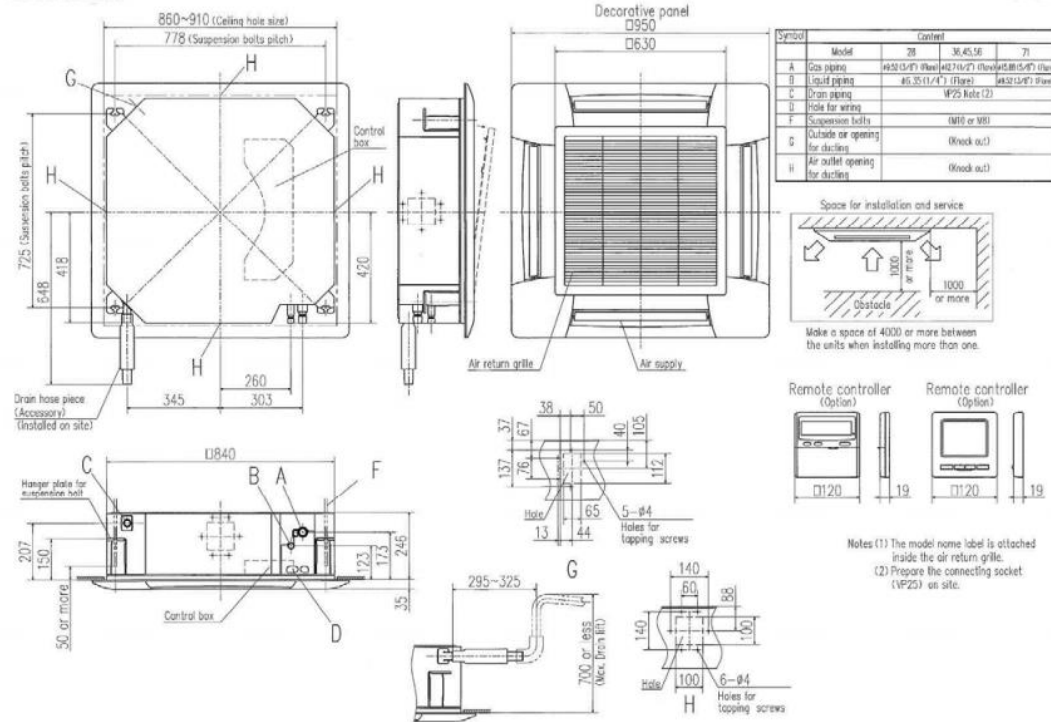
FDT45KXE6F

Unit:mm



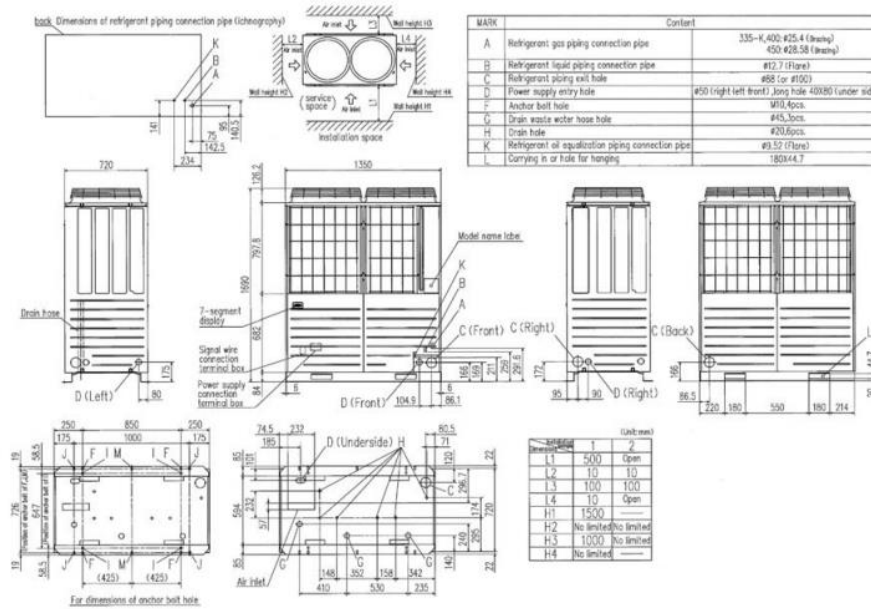
FDT71KXE6F

Unit:mm



FDC450KXE6

Unit:mm



Wall Mounted type (FDK)

Models			FDK22KXE6F	
			-	
Nominal cooling capacity*1	kW	2.2		
Nominal heating capacity*2		2.5		
Power source		220-240V~ 50Hz / 220V~ 60Hz		
Power consumption	Cool	kW	0.05	
	Heat		0.04	
Running current	Cool	A	0.23 - 0.21 / 0.23	
	Heat		0.23 - 0.21 / 0.23	
Sound Pressure Level	Cool	dB(A)	P-Hi : 38 Hi : 35 Me : 33 Lo : 31	
	Heat		P-Hi : 38 Hi : 35 Me : 33 Lo : 31	
Exterior dimensions Height x Width x Depth		mm	298 × 840 × 258	
Exterior appearance (Munsell color)				
Net weight		kg	12	
Refrigerant equipment Heat exchanger		Louver fin & inner grooved tubing		
Refrigerant control		Electronic Expansion Valve		
Air handling equipment Fan type & Q'ty		Tangential fan × 1		
Motor	W	33		
Starting method		Direct line start		
Air flow(Standard)	CMM	P-Hi : 11 Hi : 8 Me : 7 Lo : 6		
Available static pressure	Pa	0		
Outside air intake		Not possible		
Air filter, Q'ty		Polypropylene net × 2 (Washable)		
Shock & vibration absorber		Rubber sleeve(for fan motor)		
Insulation (noise & heat)		Polyurethane foam		
Operation control		Remote control switch		
Operation switch		Option: RC-E5, RC-EX1A		
Room temperature control		Thermostat by electronics		
Safety equipment		Overload protection for fan motor Frost protection thermostat		
Installation data		Liquid line: φ6.35 (1/4")		
Refrigerant piping size		Gas line: φ9.52 (3/8")		
Connecting method		Flare piping		
Refrigerant		R410A		
		-		
Drain hose		Connectable with V P 1.6		
Insulation for piping		Necessary(both Liquid & Gas line)		
Standard Accessories		Mounting kit		

Notes

Adapted to **RoHS** directive

(1) The data are measured at the following conditions.

Item	Indoor air temperature		Outdoor air temperature		Standards
Operation	DB	WB	DB	WB	
Cooling*1	27 °C	19 °C	35 °C	24 °C	ISO-T1
Heating*2	20 °C		7 °C	6 °C	

(2) This packaged air-conditioner is manufactured and tested in conformity with the following standard
ISO-T1 "UNITARY AIR-CONDITIONERS"

(3)When wireless remote controller is used, fan is 3 speed setting(Hi-Me-Lo) only.

Ceiling Cassette -4way- type (FDT)

Models			FDT56KXE6F
Panel model (Option)			T-PSA-3BW-E
Nominal cooling capacity*1	kW		5.6
Nominal heating capacity*2			6.3
Power source			220-240V ~ 50Hz / 220V ~ 60Hz
Power consumption	Cool	kW	0.04 - 0.04 / 0.04
	Heat		0.04 - 0.04 / 0.04
Running current	Cool	A	0.20 - 0.19 / 0.20
	Heat		0.20 - 0.19 / 0.20
Sound Pressure Level		dB(A)	P-Hi : 39 Hi : 33 Me : 31 Lo : 30
Exterior dimensions		mm	Unit : 246 × 840 × 840
Height x Width x Depth			Panel : 35 × 950 × 950
Exterior appearance (Munsell color)			Plaster White (6.8Y8.9/0.2) near equivalent
Net weight		kg	Unit : 24 Panel : 5.5
Refrigerant equipment			
Heat exchanger			Louver fin & inner grooved tubing
Refrigerant control			Electronic Expansion Valve
Air handling equipment			
Fan type & Q'ty			Turbo fan × 1
Motor		W	58
Starting method			Direct line start
Air flow(Standard)		CMM	P-Hi : 20 Hi : 18 Me : 16 Lo : 14
Available static pressure		Pa	0
Outside air intake			Possible
Air filter, Q'ty			Pocket plastic net × 1 (Washable)
Shock & vibration absorber			Rubber sleeve(for fan motor)
Insulation (noise & heat)			Polyurethane form
Operation control			Remote control switch
Operation switch			Option: RC-E5, RC-EX1A
Room temperature control			Thermostat by electronics
Safety equipment			Overload protection for fan motor Frost protection thermostat
Installation data			Liquid line: φ6.35 (1/4")
Refrigerant piping size			Gas line: φ12.7 (1/2")
Connecting method			Flare piping
Refrigerant			R410A
Drain pump			Built-in Drain pump
Drain hose			Connectable with VP25
Insulation for piping			Necessary(both Liquid & Gas line)
Accessories			Mounting kit, Drain hose

Adapted to **RoHS** directive

Notes (1) The data are measured at the following conditions.

Item	Indoor air temperature		Outdoor air temperature		Standards
	DB	WB	DB	WB	
Cooling*1	27 °C	19 °C	35 °C	24 °C	ISO-T1
Heating*2	20 °C		7 °C	6 °C	

(2) This packaged air-conditioner is manufactured and tested in conformity with the following standard.
ISO-T1 "UNITARY AIR-CONDITIONERS"

(3) When wireless remote controller is used, fan is 3 speed setting(Hi-Me-Lo) only.

Ceiling Cassette -4way- type (FDT)

Models			FDT28KXE6F
Panel model (Option)			T-PSA-3BW-E
Nominal cooling capacity*1	kW	2.8	
Nominal heating capacity*2		3.2	
Power source			220-240V~ 50Hz / 220V~ 60Hz
Power consumption	Cool	kW	0.03 - 0.03 / 0.03
	Heat		0.03 - 0.03 / 0.03
Running current	Cool	A	0.15 - 0.14 / 0.15
	Heat		0.15 - 0.14 / 0.15
Sound Pressure Level		dB(A)	P-Hi : 37 Hi : 33 Me : 31 Lo : 30
Exterior dimensions		mm	Unit : 248 × 840 × 840
Height x Width x Depth			Panel : 35 × 950 × 950
Exterior appearance (Munsell color)			Plaster White (6.8Y8.9/0.2) near equivalent
Net weight		kg	Unit : 22 Panel : 5.5
Refrigerant equipment			Louver fin & inner grooved tubing
Heat exchanger			
Refrigerant control			Electronic Expansion Valve
Air handling equipment			Turbo fan × 1
Fan type & Q'ty			
Motor		W	58
Starting method			Direct line start
Air flow(Standard)		CMM	P-Hi : 20 Hi : 18 Me : 16 Lo : 14
Available static pressure		Pa	0
Outside air intake			Possible
Air filter, Q'ty			Pocket plastic net × 1 (Washable)
Shock & vibration absorber			Rubber sleeve(for fan motor)
Insulation (noise & heat)			Polyurethane form
Operation control			Remote control switch
Operation switch			Option: RC-E5, RC-EX1A
Room temperature control			Thermostat by electronics
Safety equipment			Overload protection for fan motor Frost protection thermostat
Installation data			Liquid line: φ6.35 (1/4")
Refrigerant piping size			Gas line: φ9.52 (3/8")
Connecting method			Flare piping
Refrigerant			R410A
Drain pump			Built-in Drain pump
Drain hose			Connectable with VP25
Insulation for piping			Necessary(both Liquid & Gas line)
Accessories			Mounting kit, Drain hose

Adapted to **RoHS** directive

Notes

(1) The data are measured at the following conditions.

Item	Indoor air temperature		Outdoor air temperature		Standards
	DB	WB	DB	WB	
Cooling*1	27 °C	19 °C	35 °C	24 °C	ISO-T1
Heating*2	20 °C		7 °C	6 °C	

(2) This packaged air-conditioner is manufactured and tested in conformity with the following standard.
ISO-T1 "UNITARY AIR-CONDITIONERS"

(3) When wireless remote controller is used, fan is 3 speed setting(Hi-Me-Lo) only.

Ceiling Cassette -4way- type (FDT)

Models			FDT45KXE6F
Panel model (Option)			T-PSA-3BW-E
Nominal cooling capacity*1	kW	4.5	
Nominal heating capacity*2		5.0	
Power source		220-240V ~ 50Hz / 220V ~ 60Hz	
Power consumption	Cool	kW	0.03 - 0.03 / 0.03
	Heat		0.03 - 0.03 / 0.03
Running current	Cool	A	0.15 - 0.14 / 0.15
	Heat		0.15 - 0.14 / 0.15
Sound Pressure Level		dB(A)	P-Hi : 37 H6 : 33 Me : 31 Lo : 30
Exterior dimensions		mm	Unit : 246 × 840 × 840
Height x Width x Depth			Panel : 35 × 950 × 950
Exterior appearance (Munsell color)		Plaster White (6.8Y8.9/0.2) near equivalent	
Net weight		kg	Unit : 22 Panel : 5.5
Refrigerant equipment		Louver fin & inner grooved tubing	
Heat exchanger			
Refrigerant control		Electronic Expansion Valve	
Air handling equipment		Turbo fan × 1	
Fan type & Q'ty			
Motor		W	58
Starting method		Direct line start	
Air flow(Standard)		CMM	P-Hi : 20 H6 : 18 Me : 16 Lo : 14
Available static pressure		Pa	0
Outside air intake		Possible	
Air filter, Q'ty		Pocket plastic net × 1 (Washable)	
Shock & vibration absorber		Rubber sleeve(for fan motor)	
Insulation (noise & heat)		Polyurethane foam	
Operation control		Remote control switch	
Operation switch		Option: RC-E5, RC-EX1A	
Room temperature control		Thermostat by electronics	
Safety equipment		Overload protection for fan motor Frost protection thermostat	
Installation data		Liquid line: φ6.35 (1/4")	
Refrigerant piping size		Gas line: φ12.7 (1/2")	
Connecting method		Flare piping	
Refrigerant		R410A	
Drain pump		Built-in Drain pump	
Drain hose		Connectable with VP25	
Insulation for piping		Necessary(both Liquid & Gas line)	
Accessories		Mounting kit, Drain hose	

Adapted to **RoHS** directive

Notes (1) The data are measured at the following conditions.

Item	Indoor air temperature		Outdoor air temperature		Standards
	DB	WB	DB	WB	
Operation	27 °C	19 °C	35 °C	24 °C	ISO-T1
Cooling*1					
Heating*2	20 °C		7 °C	6 °C	

(2) This packaged air-conditioner is manufactured and tested in conformity with the following standard.
ISO-T1 "UNITARY AIR-CONDITIONERS"

(3) When wireless remote controller is used, fan is 3 speed setting(Hi-Me-Lo) only.

Ceiling Cassette -4way- type (FDT)

Models			FDT71KXE6F
Panel model (Option)			T-PSA-3BW-E
Nominal cooling capacity*1	kW	7.1	
Nominal heating capacity*2		8.0	
Power source		220-240V ~ 50Hz / 220V ~ 60Hz	
Power consumption	Cool	kW	0.08 - 0.08 / 0.08
	Heat		0.08 - 0.08 / 0.08
Running current	Cool	A	0.40 - 0.37 / 0.40
	Heat		0.40 - 0.37 / 0.40
Sound Pressure Level		dB(A)	P-Hi : 46 H6 : 33 Me : 31 Lo : 30
Exterior dimensions		mm	Unit : 246 × 840 × 840
Height x Width x Depth			Panel : 35 × 950 × 950
Exterior appearance (Munsell color)		Plaster White (6.8Y8.9/0.2) near equivalent	
Net weight	kg	Unit : 24 Panel : 5.5	
Refrigerant equipment		Louver fin & inner grooved tubing	
Heat exchanger			
Refrigerant control		Electronic Expansion Valve	
Air handling equipment		Turbo fan × 1	
Fan type & Q'ty			
Motor	W	58	
Starting method		Direct line start	
Air flow(Standard)	CMM	P-Hi : 28 Hi : 18 Me : 16 Lo : 14	
Available static pressure	Pa	0	
Outside air intake		Possible	
Air filter, Q'ty		Pocket plastic net × 1 (Washable)	
Shock & vibration absorber		Rubber sleeve(for fan motor)	
Insulation (noise & heat)		Polyurethane form	
Operation control		Remote control switch	
Operation switch		Option: RC-E5, RC-EX1A	
Room temperature control		Thermostat by electronics	
Safety equipment		Overload protection for fan motor Frost protection thermostat	
Installation data		Liquid line: φ9.52 (3/8")	
Refrigerant piping size		Gas line: φ15.88 (5/8")	
Connecting method		Flare piping	
Refrigerant		R410A	
Drain pump		Built-in Drain pump	
Drain hose		Connectable with VP25	
Insulation for piping		Necessary(both Liquid & Gas line)	
Accessories		Mounting kit, Drain hose	

Adapted to **RoHS** directive

Notes (1) The data are measured at the following conditions:

Item	Indoor air temperature		Outdoor air temperature		Standards
Operation	DB	WB	DB	WB	
Cooling*1	27 °C	19 °C	35 °C	24 °C	ISO-T1
Heating*2	20 °C		7 °C	6 °C	

(2) This packaged air-conditioner is manufactured and tested in conformity with the following standard.

ISO-T1 "UNITARY AIR-CONDITIONERS"

(3) When wireless remote controller is used, fan is 3 speed setting(Hi-Me-Lo) only.

OUTDOOR UNIT(FDC)[illegible]

Notes: (1) The data are measured at the following conditions.

Site	Inlet atmosphere		Outlet atmosphere		Remarks
	DB	WB	DB	WB	
Operation	25 °C	19 °C	20 °C	14 °C	No-C
Shutdown	27 °C	19 °C	21 °C	15 °C	
Restart	26 °C	19 °C	21 °C	15 °C	

Adapted to 7000 directive

(2) This package (as-condition) is manufactured and tested in conformity with the following standard:
 ISO-1171:1974 AIR CONDITIONING

(3) Refrigerant piping size applicable to European installations are shown in parentheses.

- PLACA SOLAR PARA ACS KAYSUN 2570S

COLECTORES SOLARES PLANOS **KAYSUN**

CO-2100 S

CO-2570 S

CO-2570 S Horizontal

CO-2780 S



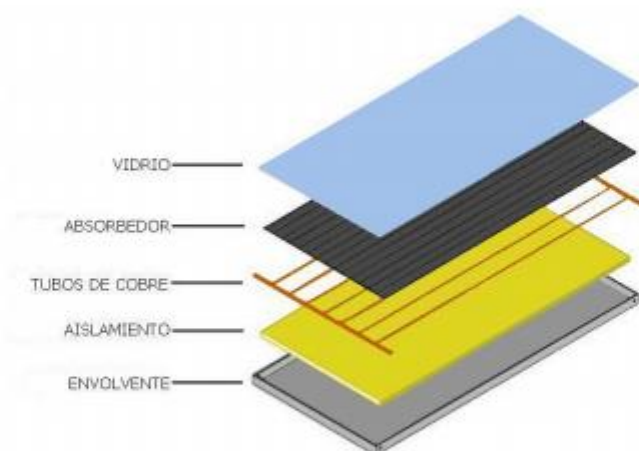
frigicoll

Características generales

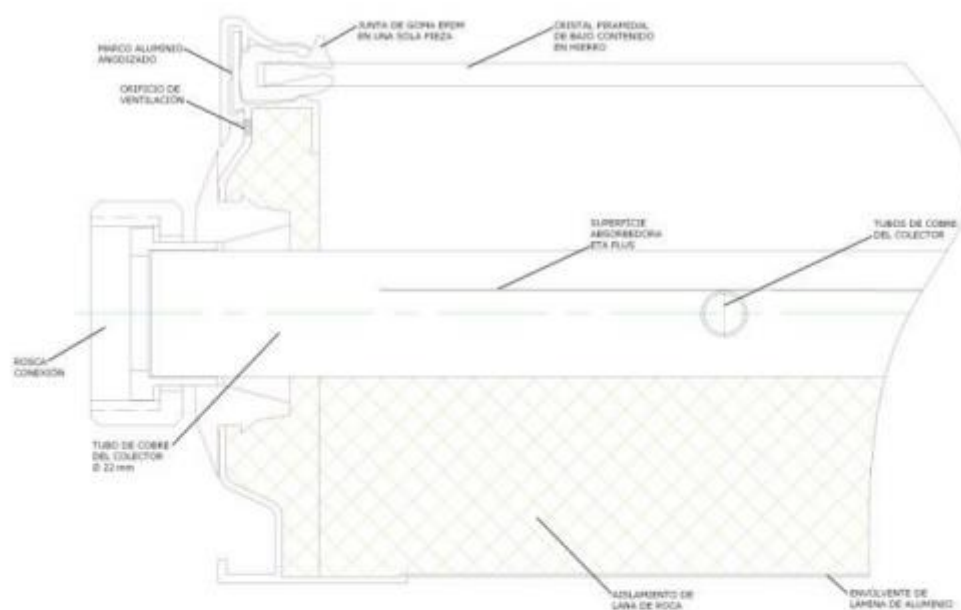
Amplia gama de colectores de 1,97 a 2,81 m² de superficie de apertura, que gracias al material selectivo ETA PLUS consiguen unos rendimientos muy elevados.

- Colectores solares de alto rendimiento, con superficie selectiva ETA PLUS, para instalaciones de baja temperatura (ACS, calefacción (suelo radiante, fancoil) o climatización de piscinas).
- Coeficiente de pérdidas inferior a 4,5 w/m² °c.
- Aislamiento de lana de roca (50mm).
- Junta de goma (EPDM) de una sola pieza.
- Estructura envolvente de una sola lamina de aluminio, embutida con el marco de aluminio anodinado y el cristal solar bajo en Fe de seguridad, formando un solo elemento constructivo.

Componentes



Sección

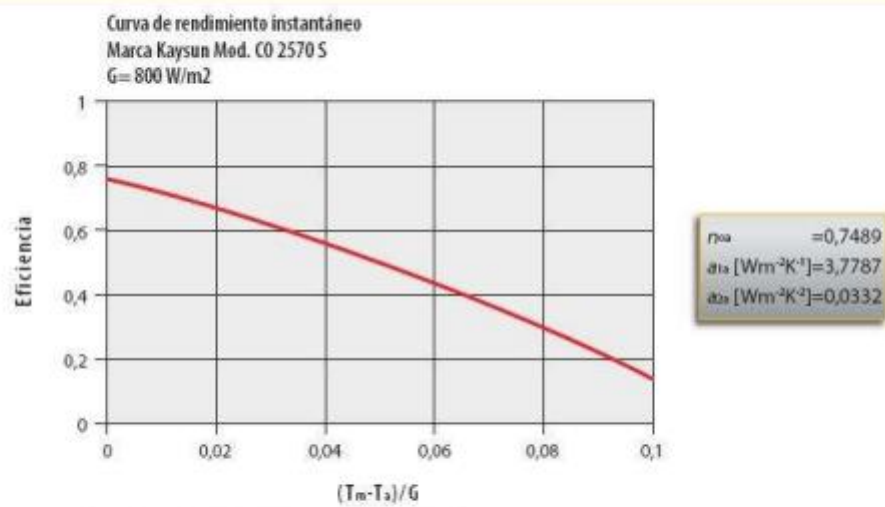


CO-2570 S

Modelo		CO 2570 S
Dimensiones exteriores LxAxH	mm	2310 x 1205 x 100
Dimensiones de apertura LxA	mm	2293 x 1188
Superficie total	m ²	2,79
Superficie apertura	m ²	2,65
Peso en funcionamiento		51
Absorbedor (Tubos de cobre)		Lámina de cobre acabada con pintura por electro deposición selectiva ETA PLUS unida a haz de tubos de cobre ø 8 x 0,5 mm por medio de soldadura por ultrasonidos
Absorbedor Absorbancia/Emitancia		95 %/5 %
Temperatura máx. de funcionamiento		200°
Capacidad líquido caloportador (agua + glicol)		1,9 litros
Presión máxima de trabajo		6 bar
Caudal en colector nominal		120 l/h
Tipo de cristal		Cristal solar endurecido de alta resistencia
Características cristal		Transmisión radiación: Aprox. 90,8 % Prismático con bajo contenido de hierro
Grueso cristal		3,8 mm
Aislamiento posterior- Lana de roca		50 mm
Cerramiento (carcasa envolvente)		Lámina de aluminio en todo el contorno inferior y lateral de una sola pieza. Marco de aluminio con lámina posterior de aleación de aluminio y magnesio (ALMg3)
Junta de estanqueidad del colector		Realizada en EPDM de una sola pieza, asegurando de esta manera una continuidad en todo el colector, evitando así, tanto infiltraciones pluviales, como pérdidas térmicas en el propio colector
Marco de cerramiento del colector		De aluminio anodizado, fijado con el envolvente del colector y la junta de goma por medio un perfil en la parte posterior embutiéndose el conjunto, para asegurar la estanqueidad del propio colector
Líquido caloportador		Solución de agua y glicol más aditivo anticorrosivo
Pérdida de carga en el colector		Caudal 160 l/h = 0,708 mbar
Conexiones hidráulicas		4 conexiones x ø 22 rosca 1"
Orificio situación sonda temperatura		Parte superior izquierda, ø 8 mm

CO-2570 S

Contraseña de Homologación: GPS 8093



Nota: Para el ajuste de curva de segundo orden se ha usado un valor G de 800 Wm^{-2}

KAYSUN
 SOLAR ENERGY

14

frigicoll

- CALDERA ELÉCTRICA MATTIRA CMX-15I



**Mattira Combi
CMX15i y CMX18i
Montaje pared**



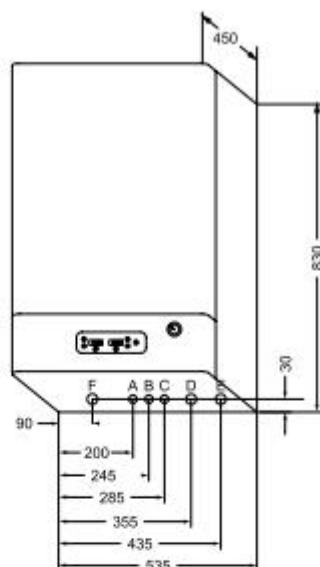
**Mattira Combi
CMX15Pi y CMX18Pi
Montaje suelo**

MATTIRA COMBI

*Caldera eléctrica modulante,
calefacción y agua caliente sanitaria*

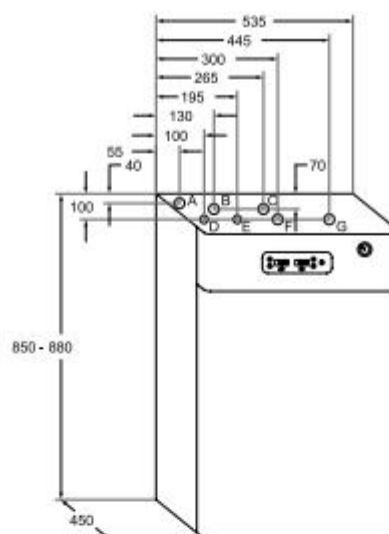
Características técnicas

Modelos Mattira CMX15i y CMX18i para montaje en pared.
Modelos Mattira CMX15Pi y CMX18Pi para montaje en suelo.
Calderín de calefacción de acero calorifugado.
Sistema de Control Inteligente de Modulación SEM (Smart Electronic Modulating system).
Modo AUTO-Regulación.
Acumulador para ACS de 50 L en acero inoxidable DUPLEX calorifugado sin CFC.
Resistencias blindadas en acero inoxidable INCOLOY 800 para calefacción y ACS.
Vaso de expansión de 6 L para calefacción.
Vaso de expansión de 2 L para ACS.
Regulación electrónica modulante de la potencia de calefacción.
Regulación electrónica para ACS.
Display digital.
Hidrómetro 0-4 bar.
Bomba aceleradora.
Purgador automático.
Conmutadores de potencia silenciosos (TRIACS).
Detector de caudal en calefacción.
Limitador de temperatura de calefacción 100°C.
Limitador de temperatura ACS 80°C.
Contactor de seguridad.
Válvula de seguridad calefacción 3 bar.
Válvula de seguridad ACS 7 bar.
Válvula anti-retorno ACS.
Llave de entrada ACS y llave de llenado circuito calefacción.
Manguitos dieléctricos de alta resistencia mecánica en ACS.
Conexión para termostato o cronotermostato de ambiente, necesario para modular.
Estructura de acero acabada en epoxi RAL 9010.
Teclado con bloqueo.
Plantilla de fijación de acero a la pared para un sencillo y correcto posicionamiento (CMX15i Y CMX18i).
Adaptables para instalaciones de suelo radiante.
Compatible con termostatos de ambiente TA3, TA4D y cronotermostatos CPT10 y X2D ofrecidos como accesorios.
Sonda exterior, para activación del Modo AUTO-Regulación, ofrecida como accesorio.



Dimensiones y conexiones:

- A - Entrada agua fría 1/2"
- B - Desagüe válvula seguridad
- C - Salida de ACS 1/2"
- D - Retorno calefacción 3/4"
- E - Ida calefacción 3/4"
- F - Acometida eléctrica



Dimensiones y conexiones:

- A - Acometida eléctrica
- B - Desagüe válvula seguridad ACS
- C - Desagüe válvula seguridad calefacción
- D - Salida Agua Caliente Sanitaria 1/2"
- E - Entrada agua fría ACS 1/2"
- F - Retorno calefacción 3/4"
- G - Ida calefacción 3/4"

MODELOS		CMX15i CMX15Pi												
Potencia	KW	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	-
Potencia	kcal/h	2580	3440	4300	5160	6020	6880	7740	8600	9460	10320	11180	12900	-
3x400 V+N~	A	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	-
*230 V~	A	13.0	17.4	21.7	26.1	30.4	34.8	39.1	43.5	47.8	52.2	Consultar	Consultar	-
Tiempo en disponer ACS**	min	29'04"	21'48"	17'26"	14'32"	12'27"	10'54"	9'41"	8'43"	7'56"	7'16"	6'42"	5'49"	-

MODELOS		CMX18i CMX18Pi												
Potencia	KW	3	-	-	6	-	-	9	-	-	12	-	15	18
Potencia	kcal/h	2580	-	-	5160	-	-	7740	-	-	10320	-	12900	15480
3x400 V+N~	A	13.0	-	-	13.0	-	-	13.0	-	-	26.0	-	26.0	26.0
*230 V~	A	13.0	-	-	26.1	-	-	39.1	-	-	52.2	-	Consultar	Consultar
Tiempo en disponer ACS**	min	29'04"	-	-	14'32"	-	-	9'41"	-	-	7'16"	-	5'49"	-

MODELOS		CMX15i	CMX18i	CMX15Pi	CMX18Pi
Tensión		3x400 V+N / 220-240 V	3x400 V+N / 220-240 V	3x400 V+N / 220-240 V	3x400 V+N / 220-240 V
Frecuencia	Hz	50	50	50	50
Aislamiento		Clase I	Clase I	Clase I	Clase I
Peso en vacío	kg	57	57	57	57

Adaptación para suelo radiante, consultar.

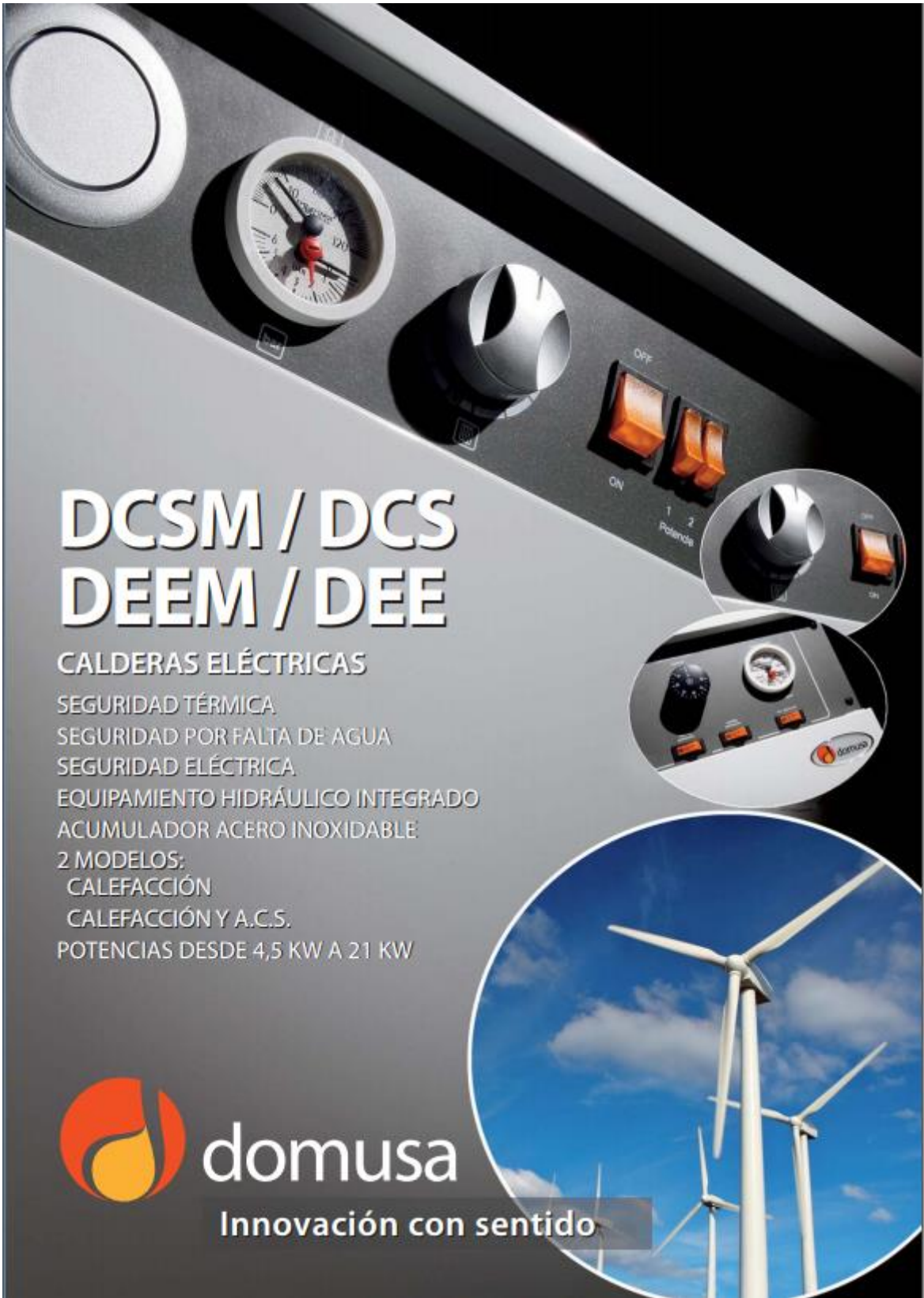
*Utilizando el puente de conexión incluido en la caldera hasta 12 kW.

**Tiempo necesario para disponer de agua caliente sanitario. Con un salto térmico de 25°C.

ACCESORIOS PARA CALDERAS MATTIRA



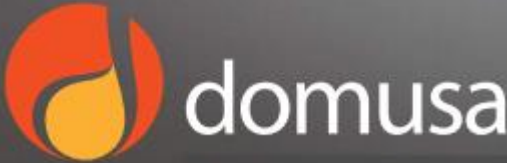
- CALDERA ELÉCTRICA DOMUSA HDCS 45/90



DCSM / DCS DEEM / DEE

CALDERAS ELÉCTRICAS

SEGURIDAD TÉRMICA
SEGURIDAD POR FALTA DE AGUA
SEGURIDAD ELÉCTRICA
EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO INTEGRADO
ACUMULADOR ACERO INOXIDABLE
2 MODELOS:
CALEFACCIÓN
CALEFACCIÓN Y A.C.S.
POTENCIAS DESDE 4,5 KW A 21 KW



domusa
Innovación con sentido

DCSM / DCS

La caldera eléctrica DCS/DCSM es una caldera para calefacción con producción de agua caliente sanitaria que se suministra en dos versiones: mural o de pie.

Esta disponible en varias potencias desde 4,5 kW hasta 21 kW.

En los modelos DCS 45/90 y DCSM 45/90 la potencia se puede ajustar en cada modelo desde 4,5 kW hasta 9 kW o de 10,5 kW a 15 en los modelos DCS 10/15 y DCSM 10/15 con una simple conexión de puentes eléctricos.

Los modelos hasta 15 kW se suministran en trifásico y se pueden conectar fácilmente en monofásico. A partir de esa potencia hasta los 21 kW se sirven en trifásico.

El cuerpo de calefacción es de acero y su equipamiento es el más completo del mercado.

El agua caliente sanitaria se produce por medio de una resistencia independiente en un acumulador de acero inoxidable, cumpliendo las exigencias higiénicas más estrictas. Esto garantiza una larga vida al sistema, debido a las propias características del material además de un mantenimiento simplificado al evitar el uso del ánodo de magnesio.

Incorpora un sistema de prioridad al agua caliente sanitaria para evitar contrataciones de altas potencias.

La potencia del se adapta a las necesidades de la instalación pudiendo seleccionar la mitad de la potencia o la total.



DCSM



DCS

Caldera calefacción + agua caliente sanitaria

Modelo	Potencia kW		Tiempo recuperación ACS min.		Consumo ACS L/10 min. Δ30	Capacidad del acumulador L.	Instalación	Voltaje			Código
	Calefacción	A.C.S.	35°C a 60°C	10°C a 60°C				220III	220III	380III	
DCS 45/90	4,5-9	6						*	*	*	TDCSM0004
DCS 10/15	10,5-15	6						*	*	*	TDCSM0010
DCS 1860	18	6	24	47	134	80	Au Sol			*	TDCS000218
DCS2160	21	6								*	TDCS000221
DCSM 45/90	4,5-9	6						*	*	*	TDCSMM0004
DCSM 10/15	10,5-15	6						*	*	*	TDCSMM0010
DCSM 1860	18	6	15	29	83	50	Murale			*	TDCSM00218
DCSM 2160	21	6								*	TDCSM00221

EQUIPAMIENTO

Llave de vaciado primario
Resistencia eléctrica calefacción
Resistencia eléctrica ACS
Válvula anti retorno ACS

Vaso de expansión calefacción
Machón dieléctrico
Acumulador acero inoxidable
Termómetro

Mandmetro
Selector media potencia
Interruptor general
Válvula seguridad calefacción

Purgador automático
Termostato de seguridad
Termostato de control calefacción
Bomba calefacción
Presostato

DEEM / DEE

La caldera eléctrica DEE/DEEM es una caldera para calefacción que se suministra en dos versiones mural o de pie.

Esta disponible en varias potencias desde 4,5 kW hasta 21 kW.

En los modelos DEE 45/90 y DEEM 45/90 la potencia se puede ajustar en cada modelo desde 4,5 kW hasta 9 kW o de 10,5 kW a 15 en los modelos DEE 10/15 y DEE 10/15 con una simple conexión de puentes eléctricos.

Los modelos hasta 15 kW se suministran en trifásico y se pueden conectar fácilmente en monofásico. A partir de esa potencia hasta los 21 kW se sirven en trifásico.

El cuerpo de calefacción es de acero y su equipamiento es el más completo del mercado.

La potencia del se adapta a las necesidades de la instalación pudiendo seleccionar la mitad de la potencia o la total.



DEEM



DEE

en

Caldera sólo calefacción

Modelo	Potencia kW	Instalación	Voltaje			Código
			220III	220III	380III	
DEE 45/90	4,5-9	Au Sol	*	*	*	TDEEQM0004
DEE 10/15	10,5-15		*	*	*	TDEEQM0010
DEE 1860	18				*	TDEEQ00218
DEE 2160	21				*	TDEEQ00221
DEE M 45/90	4,5-9	Murale	*	*	*	TDEEMM0004
DEE M 10/15	10,5-15		*	*	*	TDEEMM0010
DEE M 1860	18				*	TDEEM00218
DEE M 2160	21				*	TDEEM00221

EQUIPAMIENTO

Llave de vaciado primario

Resistencia eléctrica calefacción

Vaso de expansión calefacción

Termómetro

Manómetro

Selector media potencia

Interruptor general

Válvula seguridad calefacción

Purgador automático

Termostato de seguridad

Termostato de control calefacción

Bomba calefacción

Programador horario

Presostato

ANEXO II.
INFORME DE CÁLCULO
CARGAS TÉRMICAS
LINARES

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para el modelado del edificio.

DATOS DEL PROYECTO

Nombre del edificio	TFG
Referencia	
Fecha	23/07/2018
Empresa	UJAEN
Autor	Félix Joaquín Argüello Villar
Localidad	Linares
Dirección	Jaén
Normativa construcción	CTE(Despues de 2013)

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

Ciudad	Linares
Altitud[m]	419.00
Latitud[°]	38.97
Temperatura terreno[°C]	5.00
Temperatura exterior máxima[°C]	35.20
Humedad relativa coincidente	32.17
Temperatura exterior mínima[°C]	2.80
Humedad relativa coincidente calefacción	74.60
Oscilación media anual[°C]	35.10
Oscilación media diaria[°C]	16.00
Oscilación media diaria invierno[°C]	0.50

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda	bin\jaen.bin
---	--------------

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Superficie acondicionada [m²]	433
Volumen aire acondicionado [m³]	1200
Superficie no acondicionada [m²]	0

Zonas de ventilación

Nombre	Locales	Tipo de ventilación	Temp.lm p. Verano[°C]	Temp.lmp . Invierno[°C]	Tipo de recuperador	Rendimiento	Rend. humect .
Zona_v entilacion	Taller Vestíbulo escalera Depósito materiales Depósito seguridad Vestíbulo	Dire cta local	-	-	Entalp ico	67.00	

	Instalaciones Sala de comunicaciones Archivo Pasillo 1 Aseo PMR Aseo 1 Aseo 2 Vestíbulo escalera 2 Pradera de técnicos Fotocopiadoras Cuarto de la limpieza Pasillo 2 Despacho coordinadores Office Despacho transeúntes Sala de reuniones						
--	---	--	--	--	--	--	--

Zonas de demanda

Nombre	Locales
Zona_demanda	Taller Vestíbulo escalera Depósito materiales Depósito seguridad Vestíbulo Instalaciones Sala de comunicaciones Archivo Pasillo 1 Aseo PMR Aseo 1 Aseo 2 Vestíbulo escalera 2

	Pradera de técnicos Fotocopiadoras Cuarto de la limpieza Pasillo 2 Despacho coordinadores Office Despacho transeúntes Sala de reuniones
--	--

Locales

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Volumen [m ³]	Actividad	Numero de personas
Taller	Acondicionado	32.3 4	97.0 2	Oficinas__Taller	5
Vestíbulo escalera	Acondicionado	17.8 9	53.6 7	Oficinas__Vestíbulo escalera	3
Depósito materiales	Acondicionado	20.7 2	62.1 6	Oficinas__Depósito materiales	3
Depósito seguridad	Acondicionado	14.2 1	42.6 3	Oficinas__Depósito seguridad	2
Vestíbulo	Acondicionado	100. 00	300. 00	Oficinas__Vestíbulo	4
Instalaciones	Acondicionado	9.65	25.0 9	Oficinas__Instalaciones	1
Sala de comunicaciones	Acondicionado	12.5 7	32.6 8	Oficinas__Sala de comunicaciones	2
Archivo	Acondicionado	9.75	25.3 5	Oficinas__Archivo	1
Pasillo 1	Acondicionado	6.78	17.6 3	Oficinas__Pasillo 1	1
Aseo PMR	Acondicionado	3.67	9.54	Oficinas__Aseo PMR	1
Aseo 1	Acondicionado	9.34	24.2 8	Oficinas__Aseo 1	1
Aseo 2	Acondicionado	14.3 3	37.2 6	Oficinas__Aseo 2	2

Vestíbulo escalera 2	Acondicion ado	8.14	21.1 6	Oficinas__Vestíbulo escalera 2	1
Pradera de técnicos	Acondicion ado	82.0 1	213. 23	Oficinas__Pradera de técnicos	2
Fotocopiad oras	Acondicion ado	5.98	15.5 5	Oficinas__Fotocopia doras	1
Cuarto de la limpieza	Acondicion ado	6.03	15.6 8	Oficinas__Cuarto de la limpieza	1
Pasillo 2	Acondicion ado	11.4 7	29.8 2	Oficinas__Pasillo 2	2
Despacho coordinadores	Acondicion ado	15.0 2	39.0 5	Oficinas__Despacho coordinadores	2
Office	Acondicion ado	19.2 1	49.9 5	Oficinas__Office	3
Despacho transeúntes	Acondicion ado	13.5 1	35.1 3	Oficinas__Despacho transeúntes	2
Sala de reuniones	Acondicion ado	20.2 4	52.6 2	Oficinas__Sala de reuniones	3

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Tipo	Local	Superficie [m²]	Orientación	Composición	Transmita ncia [W/ m²K]	Peso[Kg/m ²]
Muro_Ex terior	Taller	1 1.92	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_Ex terior	Taller	1 4.08	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_In terior	Taller	1 4.36	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Depósito materiales	1 4.36	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Taller	1 3.47	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Vestíbulo escalera	1 3.47	-	Muro_int	0. 99	16 3.65

Suelo_Terreno	Taller	3 2.38	-	FIT Ref. Z_C	0. 50	56 0.57
Suelo_Interior	Taller	9. 24	-	ForjadoInteriorRef	0. 57	48 4.20
Techo_Interior	Aseo 1	9. 24	-	ForjadoInteriorRef	0. 57	48 4.20
Suelo_Interior	Taller	1 5.34	-	ForjadoInteriorRef	0. 57	48 4.20
Techo_Interior	Aseo 2	1 5.34	-	ForjadoInteriorRef	0. 57	48 4.20
Suelo_Interior	Taller	3. 74	-	ForjadoInteriorRef	0. 57	48 4.20
Techo_Interior	Aseo PMR	3. 74	-	ForjadoInteriorRef	0. 57	48 4.20
Muro_Interior	Vestíbulo escalera	9. 00	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Depósito seguridad	9. 00	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Vestíbulo escalera	6. 60	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Vestíbulo	6. 60	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Exterior	Vestíbulo escalera	8. 40	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_Exterior	Vestíbulo escalera	9. 90	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Techo_Interior	Vestíbulo escalera	1 0.00	-	ForjadoInteriorRef	0. 57	48 4.20
Suelo_Interior	Vestíbulo escalera 2	1 0.00	-	ForjadoInteriorRef	0. 57	48 4.20
Muro_Interior	Depósito materiales	9. 00	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Depósito seguridad	9. 00	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Exterior	Depósito materiales	8. 10	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29

Muro_Exterior	Depósito materiales	1.3.50	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	18.6.29
Techo_Interior	Depósito materiales	9.70	-	ForjadoInteriorRef	0.57	48.4.20
Suelo_Interior	Instalaciones	9.70	-	ForjadoInteriorRef	0.57	48.4.20
Techo_Interior	Depósito materiales	6.00	-	ForjadoInteriorRef	0.57	48.4.20
Suelo_Interior	Sala de comunicaciones	6.00	-	ForjadoInteriorRef	0.57	48.4.20
Techo_Interior	Depósito materiales	6.75	-	ForjadoInteriorRef	0.57	48.4.20
Suelo_Interior	Pasillo 1	6.75	-	ForjadoInteriorRef	0.57	48.4.20
Muro_Exterior	Depósito seguridad	8.52	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	18.6.29
Muro_Interior	Depósito seguridad	9.00	-	Muro_int	0.99	16.3.65
Muro_Interior	Vestíbulo	9.00	-	Muro_int	0.99	16.3.65
Muro_Interior	Depósito seguridad	9.00	-	Muro_int	0.99	16.3.65
Muro_Interior	Vestíbulo escalera	9.00	-	Muro_int	0.99	16.3.65
Techo_Interior	Depósito seguridad	1.4.28	-	ForjadoInteriorRef	0.57	48.4.20
Suelo_Interior	Archivo	1.4.28	-	ForjadoInteriorRef	0.57	48.4.20
Suelo_Terrreno	Depósito seguridad	1.4.28	-	FIT Ref. Z_C	0.50	56.0.57
Suelo_Terrreno	Depósito materiales	2.0.79	-	FIT Ref. Z_C	0.50	56.0.57
Suelo_Terrreno	Vestíbulo escalera	1.9.60	-	FIT Ref. Z_C	0.50	56.0.57
Suelo_Terrreno	Vestíbulo	6.09	-	FIT Ref. Z_C	0.50	56.0.57

Muro_Exterior	Vestíbulo	3.98	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	186.29
Techo_Interior	Vestíbulo	8.31	-	ForjadoInteriorRef	0.57	484.20
Suelo_Interior	Pradera de técnicos	8.31	-	ForjadoInteriorRef	0.57	484.20
Muro_Exterior	Instalaciones	9.45	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	186.29
Muro_Exterior	Instalaciones	5.50	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	186.29
Techo_Exterior	Instalaciones	9.70	Horizontal	FEI Ref. Z_C	0.42	587.93
Muro_Interior	Instalaciones	7.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Sala de comunicaciones	7.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Exterior	Sala de comunicaciones	8.33	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	186.29
Muro_Interior	Sala de comunicaciones	7.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Pasillo 1	7.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Sala de comunicaciones	7.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Archivo	7.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Techo_Exterior	Sala de comunicaciones	12.57	Horizontal	FEI Ref. Z_C	0.42	587.93
Muro_Exterior	Archivo	5.47	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	186.29
Muro_Interior	Archivo	7.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Pradera de técnicos	7.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Archivo	8.16	-	Muro_int	0.99	163.65

Muro_In terior	Vestíbulo escalera 2	8. 16	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Techo_E xterior	Archivo	9. 81	Horiz ontal	FEI Ref. Z_C	0. 42	58 7.93
Muro_In terior	Pasillo 1	1 1.75	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Aseo 2	1 1.75	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Techo_E xterior	Pasillo 1	6. 78	Horiz ontal	FEI Ref. Z_C	0. 42	58 7.93
Muro_Ex terior	Aseo PMR	4. 63	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_In terior	Aseo PMR	5. 46	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Aseo 1	5. 46	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Techo_E xterior	Aseo PMR	3. 74	Horiz ontal	FEI Ref. Z_C	0. 42	58 7.93
Muro_Ex terior	Aseo 1	6. 05	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_Ex terior	Aseo 1	8. 35	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_In terior	Aseo 1	1 2.43	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Aseo 2	1 2.43	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Techo_E xterior	Aseo 1	9. 24	Horiz ontal	FEI Ref. Z_C	0. 42	58 7.93
Muro_Ex terior	Aseo 2	6. 91	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_In terior	Aseo 2	1 2.43	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Vestíbulo escalera 2	1 2.43	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Techo_E xterior	Aseo 2	1 5.34	Horiz ontal	FEI Ref. Z_C	0. 42	58 7.93

Muro_Exterior	Vestíbulo escalera 2	4. 36	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_Interior	Vestíbulo escalera 2	1 0.14	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Pradera de técnicos	1 0.14	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Techo_Exterior	Vestíbulo escalera 2	1 0.00	Horiz ontal	FEI Ref. Z_C	0. 42	58 7.93
Muro_Exterior	Pradera de técnicos	1 6.69	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_Exterior	Pradera de técnicos	1 2.24	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Techo_Exterior	Pradera de técnicos	8 9.01	Horiz ontal	FEI Ref. Z_C	0. 42	58 7.93
Suelo_Exterior	Pradera de técnicos	7 2.73	Horiz ontal	FIE Ref. Z_C	0. 49	56 0.57
Muro_Interior	Pradera de técnicos	8. 32	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Despach o coordinadores	8. 32	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Pradera de técnicos	3. 90	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Pasillo 2	3. 90	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Pradera de técnicos	6. 55	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Cuarto de la limpieza	6. 55	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Pradera de técnicos	5. 98	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Interior	Fotocopi adoras	5. 98	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Exterior	Fotocopi adoras	5. 30	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_Interior	Fotocopi adoras	6. 76	-	Muro_int	0. 99	16 3.65

Muro_Interior	Cuarto de la limpieza	6.76	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Fotocopiadoras	5.98	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Despacho o transeúntes	5.98	-	Muro_int	0.99	163.65
Techo_Exterior	Fotocopiadoras	5.98	Horiz ontal	FEI Ref. Z_C	0.42	587.93
Suelo_Exterior	Fotocopiadoras	5.98	Horiz ontal	FIE Ref. Z_C	0.49	560.57
Muro_Interior	Cuarto de la limpieza	6.03	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Despacho o transeúntes	6.03	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Cuarto de la limpieza	6.76	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Pasillo 2	6.76	-	Muro_int	0.99	163.65
Techo_Exterior	Cuarto de la limpieza	6.03	Horiz ontal	FEI Ref. Z_C	0.42	587.93
Suelo_Exterior	Cuarto de la limpieza	6.03	Horiz ontal	FIE Ref. Z_C	0.49	560.57
Muro_Interior	Pasillo 2	12.64	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Despacho o coordinadores	12.64	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Pasillo 2	7.54	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Despacho o transeúntes	7.54	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Pasillo 2	7.25	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Office	7.25	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Pasillo 2	5.88	-	Muro_int	0.99	163.65

Muro_Interior	Sala de reuniones	5.88	-	Muro_int	0.99	163.65
Techo_Exterior	Pasillo 2	1.48	Horizontal	FEI Ref. Z_C	0.42	587.93
Suelo_Exterior	Pasillo 2	1.48	Horizontal	FIE Ref. Z_C	0.49	560.57
Muro_Interior	Despacho coordinadores	8.06	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Office	8.06	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Exterior	Despacho coordinadores	6.20	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	186.29
Techo_Exterior	Despacho coordinadores	15.07	Horizontal	FEI Ref. Z_C	0.42	587.93
Suelo_Exterior	Despacho coordinadores	15.07	Horizontal	FIE Ref. Z_C	0.49	560.57
Muro_Exterior	Office	1.67	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	186.29
Muro_Exterior	Office	12.22	Sur	MEI Ref. Z_C	0.74	186.29
Muro_Interior	Office	5.88	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Sala de reuniones	5.88	-	Muro_int	0.99	163.65
Techo_Exterior	Office	15.65	Horizontal	FEI Ref. Z_C	0.42	587.93
Techo_Exterior	Office	3.39	Horizontal	FEI Ref. Z_C	0.42	587.93
Suelo_Exterior	Office	15.65	Horizontal	FIE Ref. Z_C	0.49	560.57
Suelo_Exterior	Office	3.39	Horizontal	FIE Ref. Z_C	0.49	560.57
Muro_Interior	Despacho transeúntes	7.54	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Sala de reuniones	7.54	-	Muro_int	0.99	163.65

Muro_Exterior	Despacho o transeúntes	2 4.54	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Techo_Exterior	Despacho o transeúntes	1 3.69	Horizontal	FEI Ref. Z_C	0. 42	58 7.93
Suelo_Exterior	Despacho o transeúntes	1 3.69	Horizontal	FIE Ref. Z_C	0. 49	56 0.57
Muro_Exterior	Sala de reuniones	8. 18	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Muro_Exterior	Sala de reuniones	1 2.27	Sur	MEI Ref. Z_C	0. 74	18 6.29
Techo_Exterior	Sala de reuniones	2 0.34	Horizontal	FEI Ref. Z_C	0. 42	58 7.93
Suelo_Exterior	Sala de reuniones	2 0.34	Horizontal	FIE Ref. Z_C	0. 49	56 0.57

Huecos y lucernarios

Tipo	Local	Superficie [m²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m²K]	Factor Solar
Ventana_Exterior	Taller	4. 00	Sur	Hueco Ref	2.5 0	0. 45
Ventana_Exterior	Taller	0. 13	Sur	Hueco Ref	2.5 0	0. 45
Ventana_Exterior	Depósito materiales	5. 76	Sur	Hueco Ref	2.5 0	0. 45
Ventana_Exterior	Depósito seguridad	5. 76	Sur	Hueco Ref	2.5 0	0. 45
Ventana_Exterior	Vestíbulo	4. 33	Sur	Hueco Ref	2.5 0	0. 45
Ventana_Exterior	Instalaciones	2. 56	Sur	Hueco Ref	2.5 0	0. 45
Ventana_Exterior	Sala de comunicaciones	2. 56	Sur	Hueco Ref	2.5 0	0. 45
Ventana_Exterior	Archivo	3. 03	Sur	Hueco Ref	2.5 0	0. 45
Ventana_Exterior	Aseo 1	1. 44	Sur	Hueco Ref	2.5 0	0. 45

Ventana_Exterior	Aseo 2	44	1.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45
Ventana_Exterior	Vestíbulo escalera 2	92	2.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45
Ventana_Exterior	Pradera de técnicos	62	7.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45
Ventana_Exterior	Pradera de técnicos	62	7.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45
Ventana_Exterior	Fotocopiad oras	46	1.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45
Ventana_Exterior	Despacho transeúntes	46	1.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45
Ventana_Exterior	Sala de reuniones	103	3.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45
Ventana_Exterior	Office	46	1.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45
Ventana_Exterior	Despacho coordinadores	97	4.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45
Ventana_Exterior	Despacho coordinadores	46	1.	Sur	S	Hueco	Ref	0	2.5	0.	45

ACTIVIDADES, DISTRIBUCIONES Y COMPOSICIONES

Actividades

Nombre	m²/pers	Numero personas	Distribución personas	Actividad	Pot. sen. [W/pers]	Pot. lat. [W/pers]
Oficinas__Taller	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Vestíbulo escalera	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Depósito materiales	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00

Oficinas__Depósito seguridad	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Vestíbulo	7	4	Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Instalaciones	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Sala de comunicaciones	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Archivo	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Pasillo 1	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Aseo PMR	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Aseo 1	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Aseo 2	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Vestíbulo escalera 2	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Pradera de técnicos	7	2	Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62
Oficinas__Fotocopiadoras	7		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82	62

Oficinas__Cuarto de la limpieza	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Pasillo 2	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Despach o coordinadores	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Office	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Despach o transeúntes	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Sala de reuniones	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00

Nombre	Pot. luces [W/m²]	Tipo luces	Distribución luces	Pot. sensible equipos [W/m²]	Pot. latente equipos [W/m²]	Distribución equipos
Oficinas__Talle r	1 2.00	Fluores centes con reactancia	Oficina s_luces	1 2.00	0 .00	Oficinas_ equipos
Oficinas__Vestí bulo escalera	1 2.00	Fluores centes con reactancia	Oficina s_luces	1 2.00	0 .00	Oficinas_ equipos
Oficinas__Depó sito materiales	1 2.00	Fluores centes con reactancia	Oficina s_luces	1 2.00	0 .00	Oficinas_ equipos
Oficinas__Depó sito seguridad	1 2.00	Fluores centes con reactancia	Oficina s_luces	1 2.00	0 .00	Oficinas_ equipos
Oficinas__Vestí bulo	1 2.00	Fluores centes con reactancia	Oficina s_luces	1 2.00	0 .00	Oficinas_ equipos

Oficinas__Instalaciones	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Sala de comunicaciones	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Archivo	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Pasillo 1	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Aseo PMR	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Aseo 1	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Aseo 2	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Vestíbulo escalera 2	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Pradera de técnicos	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Fotocopiadoras	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Cuarto de la limpieza	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Pasillo 2	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos

Oficinas__Despacho coordinadores	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Office	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Despacho transeúntes	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Sala de reuniones	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos

Nombre	Ventilación [m³/h.persona]	Distribución ventilación
Oficinas__Taller	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Vestíbulo escalera	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Depósito materiales	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Depósito seguridad	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Vestíbulo	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Instalaciones	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Sala de comunicaciones	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Archivo	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Pasillo 1	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Aseo PMR	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Aseo 1	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Aseo 2	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Vestíbulo escalera 2	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Pradera de técnicos	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Fotocopiadoras	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Cuarto de la limpieza	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Pasillo 2	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Despacho coordinadores	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Office	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Despacho transeúntes	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Sala de reuniones	45.00	Oficinas_personas

Distribuciones

Nombre	Valores horarios		
Oficinas_personas	Hora	0:	0.000
	Hora	1:	0.000
	Hora	2:	0.000
	Hora	3:	0.000
	Hora	4:	0.000
	Hora	5:	0.000
	Hora	6:	0.000
	Hora	7:	0.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000
	Hora	12:	100.000
	Hora	13:	50.000
	Hora	14:	50.000
	Hora	15:	100.000
	Hora	16:	100.000
	Hora	17:	100.000
	Hora	18:	100.000
	Hora	19:	100.000
	Hora	20:	0.000
	Hora	21:	0.000
	Hora	22:	0.000
	Hora 23: 0.000		
Oficinas_luces	Hora	0:	0.000
	Hora	1:	0.000
	Hora	2:	0.000
	Hora	3:	0.000
	Hora	4:	0.000
	Hora	5:	0.000
	Hora	6:	0.000
	Hora	7:	0.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000

	Hora	12:	100.000
	Hora	13:	100.000
	Hora	14:	100.000
	Hora	15:	100.000
	Hora	16:	100.000
	Hora	17:	100.000
	Hora	18:	100.000
	Hora	19:	100.000
	Hora	20:	0.000
	Hora	21:	0.000
	Hora	22:	0.000
	Hora 23: 0.000		
Oficinas_equipos	Hora	0:	10.000
	Hora	1:	10.000
	Hora	2:	10.000
	Hora	3:	10.000
	Hora	4:	10.000
	Hora	5:	10.000
	Hora	6:	10.000
	Hora	7:	10.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000
	Hora	12:	100.000
	Hora	13:	100.000
	Hora	14:	100.000
	Hora	15:	100.000
	Hora	16:	100.000
	Hora	17:	100.000
	Hora	18:	100.000
	Hora	19:	100.000
	Hora	20:	10.000
	Hora	21:	10.000
	Hora	22:	10.000
	Hora 23: 10.000		

Composiciones cerramientos

Nombre	Capas	Transmitancia [W/m²K]	Peso [kg/m²]	He [W/m²K]	Hi [W/m²K]
ForjadoInteriorRef	ref Plaqueta o baldosa ceramica (1.5cm) ref Mortero de cemento (2.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] (4.0cm) ref Forjado cerámico (25.0cm)	0.57	484.200	10.00	10.00

Composiciones huecos

Nombre	Transmitancia [W/m²K]	Factor solar	Vidrio	Marco	Fracción marco
HuecoRef	2.50	0.450	VidrioDoble	marco	10.00

CÁLCULOS

Resumen de cargas térmicas en refrigeración

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m²]	Ventilación [m³/hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m³/hora]
Edificio	H ora: 12; Mes: Septiembre	35.15	30.29	8.1	278 2.67	-	-	
Zona_de manda	H ora: 12; Mes: Septiembre	35.15	30.29	8.1	278 2.67	-	-	
Taller	H ora: 12; Mes: Septiembre	2.55	2.19	7.9	207. 90	-	-	
Vestíbulo escalera	H ora: 17; Mes: Agosto	1.25	1.04	7.0	115. 01	-	-	
Depósito materiales	H ora: 12; Mes: Septiembre	2.17	1.94	1.05	133. 20	-	-	
Depósito seguridad	H ora: 12; Mes: Septiembre	1.79	1.63	1.26	91.3 5	-	-	
Vestíbulo	H ora: 12;32	6.32	5.11	6.3	642. 86	-	-	

	Mes: Agosto							
Instalaciones	H ora: 12; Mes: Septiembre	0. 99	0. 88	1. 03	62.0 4	-	-	
Sala de comunicaciones	H ora: 12; Mes: Septiembre	1. 15	1. 00	9. 1	80.8 1	-	-	
Archivo	H ora: 12; Mes: Septiembre	1. 06	0. 95	1. 09	62.6 8	-	-	
Pasillo 1	H ora: 16; Mes: Julio	0. 40	0. 32	6. 0	43.5 9	-	-	
Aseo PMR	H ora: 17; Mes: Agosto	0. 26	0. 22	7. 2	23.5 9	-	-	
Aseo 1	H ora: 15; Mes: Septiembre	0. 82	0. 71	8. 8	60.0 4	-	-	
Aseo 2	H ora: 12; Mes: Septiembre	1. 06	0. 89	7. 4	92.1 2	-	-	
Vestíbulo escalera 2	H ora: 12; Mes:	0. 95	0. 86	1. 17	52.3 3	-	-	

	Septiembre							
Pradera de técnicos	H ora: 12; Mes: Septiembre	7. 18	6. 26	8. 8	527. 21	-	-	
Fotocopiadoras	H ora: 12; Mes: Septiembre	0. 59	0. 52	9. 8	38.4 4	-	-	
Cuarto de la limpieza	H ora: 17; Mes: Julio	0. 37	0. 30	6. 2	38.7 6	-	-	
Pasillo 2	H ora: 17; Mes: Julio	0. 71	0. 57	6. 2	73.7 4	-	-	
Despacho coordinadores	H ora: 12; Mes: Septiembre	1. 93	1. 76	1. 28	96.5 6	-	-	
Office	H ora: 17; Mes: Agosto	1. 52	1. 29	7. 9	123. 49	-	-	
Despacho transeúntes	H ora: 16; Mes: Agosto	1. 18	1. 01	8. 7	86.8 5	-	-	
Sala de reuniones	H ora: 15; Mes: Agosto	1. 69	1. 45	8. 4	130. 11	-	-	

Resumen de cargas térmicas en calefacción

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m²]	Ventilación [m³/hora]	Potencia total climatizada or [kW]	Potencia sensible climatizada or [kW]	Impulsión [m³/hora]
Edificio	Hor a: 8; Mes: Enero	16.97	14.67	39	2782.67	-	-	
Zona_dema nda	Hor a: 8; Mes: Enero	16.97	14.67	39	2782.67	-	-	
Taller	Hor a: 8; Mes: Febrero	1.31	1.13	40	207.90	-	-	
Vestíbulo escalera	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.75	0.65	42	115.01	-	-	
Depósito materiales	Hor a: 8; Mes: Enero	1.05	0.94	51	133.20	-	-	
Depósito seguridad	Hor a: 8; Mes: Enero	0.74	0.66	52	91.35	-	-	
Vestíbulo	Hor a: 8; Mes: Enero	2.09	1.55	21	642.86	-	-	
Instalacione s	Hor a: 8; Mes: Enero	0.52	0.47	54	62.04	-	-	
Sala de comunicaciones	Hor a: 8; Mes: Enero	0.51	0.44	40	80.81	-	-	
Archivo	Hor a: 8; Mes: Enero	0.42	0.37	43	62.68	-	-	

Pasillo 1	Hor a: 8; Mes: Enero	0.16	0.13	24	43.59	-	-	
Aseo PMR	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.15	0.13	40	23.59	-	-	
Aseo 1	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.46	0.41	50	60.04	-	-	
Aseo 2	Hor a: 8; Mes: Enero	0.49	0.42	35	92.12	-	-	
Vestíbulo escalera 2	Hor a: 8; Mes: Enero	0.38	0.33	46	52.33	-	-	
Pradera de técnicos	Hor a: 8; Mes: Enero	3.52	3.08	43	527.2	-	-	
Fotocopiado ras	Hor a: 8; Mes: Enero	0.31	0.28	52	38.44	-	-	
Cuarto de la limpieza	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.19	0.16	32	38.76	-	-	
Pasillo 2	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.36	0.30	32	73.74	-	-	
Despacho coordinadores	Hor a: 8; Mes: Enero	0.80	0.72	54	96.56	-	-	
Office	Hor a: 8; Mes: Enero	0.97	0.86	50	123.4	-	-	

	Mes: Febrero							
Despacho transeúntes	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.80	0.73	59	86.85	-	-	
Sala reuniones	Hor a: 8; Mes: Febrero	1.02	0.91	50	130.1	-	-	

CÁLCULOS DETALLADOS POR ELEMENTO

Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

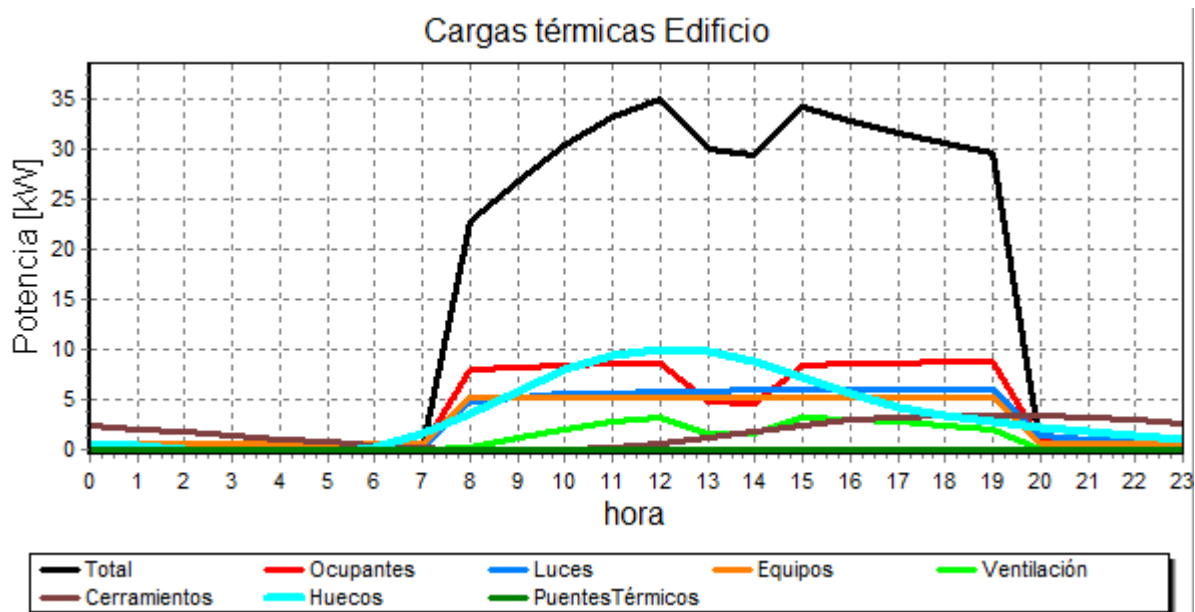
Datos del proyecto

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Zonas demanda	Plantas
432.86	1199.50	1	2
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
61	5.19 ; 12.00	5.19 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]	Zonas ventilación
33.53	33.85	2782.67	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	35.15	30.29
Ratio [W/m ²]	81.20	69.97
Ocupantes[kW]	8.61	4.77
Luces[kW]	5.78	5.78
Equipos[kW]	5.19	5.19
Ventilación[kW]	3.18	2.38
Cerramientos[kW]	0.65	0.65
Huecos[kW]	10.07	10.07
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	1.67	1.44

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

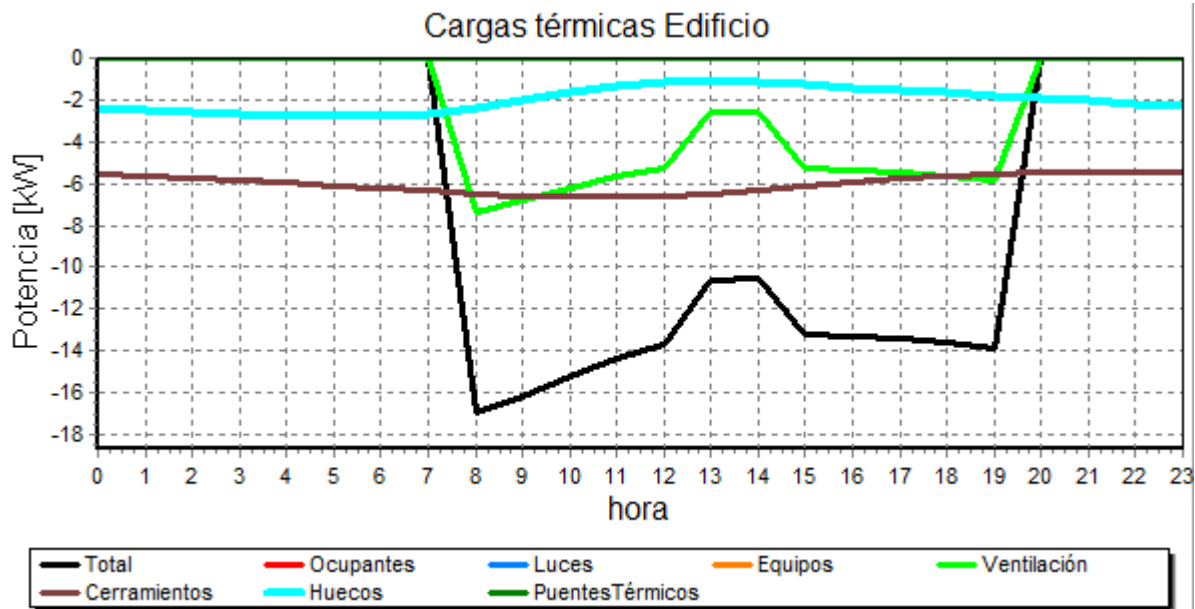
Datos del proyecto

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Zonas demanda	Plantas
432.86	1199.50	1	2
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m³/h]	Zonas ventilación
4.43	67.35	2782.67	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-16.97	-14.67
Ratio [W/m2]	-39.20	-33.88
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-7.33	-5.14
Cerramientos[kW]	-6.47	-6.47
Huecos[kW]	-2.36	-2.36
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.81	-0.70

Gráfico de cargas del elemento

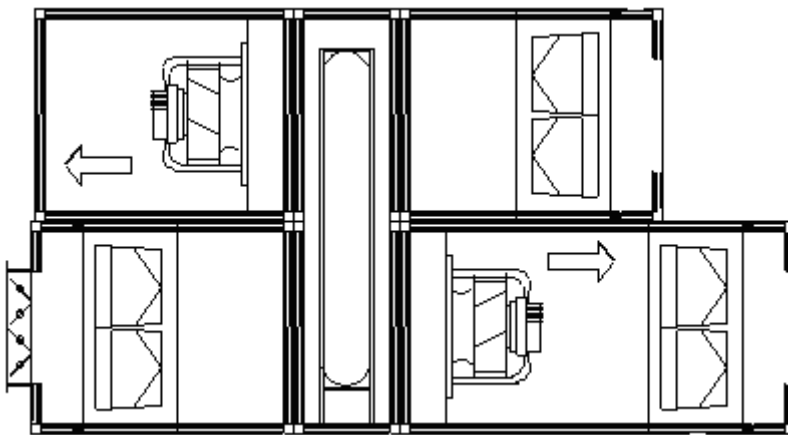


Elemento: Zona_ventilacion

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Supecie [m ²]	Volumen [m ³]
Directa local	432.86	1199.50
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
33.53	33.85	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Entalpico	67.00	-



Resultados

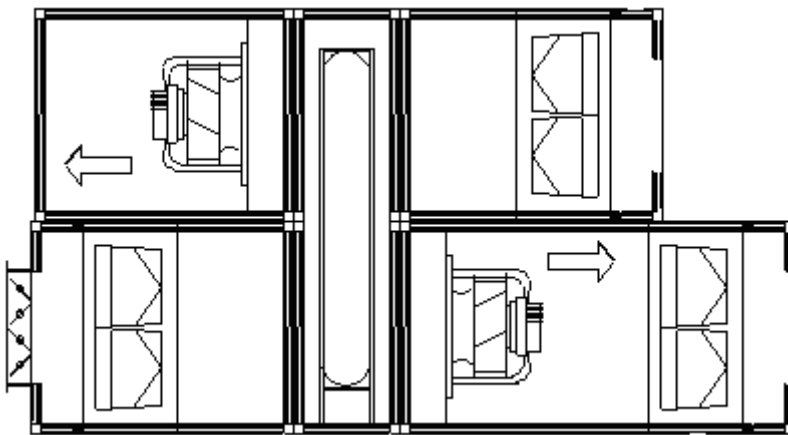
	Total	Sensible
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m ³ /h]	-	
Caudal ventilación [m ³ /h]	2782.67	

Elemento: Zona_ventilacion

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Supecie [m ²]	Volumen [m ³]
Directa local	432.86	1199.50
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
4.43	67.35	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Entalpico	67.00	-



Resultados

	Total	Sensible
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m ³ /h]	-	
Caudal ventilación [m ³ /h]	2782.67	

Elemento: Zona_demanda

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

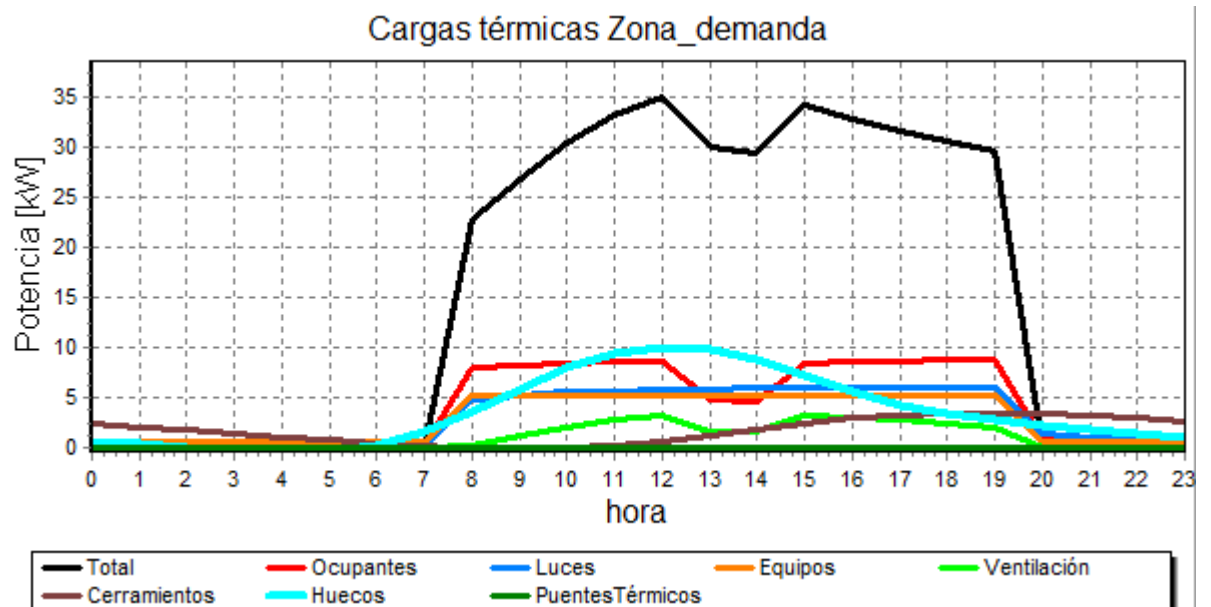
Datos de la zona

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Num. personas
432.86	1199.50	61
Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
5.19 ; 12.00	5.19 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	2782.67

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	35.15	30.29
Ratio [W/m ²]	81.20	69.97
Ocupantes[kW]	8.61	4.77
Luces[kW]	5.78	5.78
Equipos[kW]	5.19	5.19
Ventilación[kW]	3.18	2.38
Cerramientos[kW]	0.65	0.65
Huecos[kW]	10.07	10.07
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	1.67	1.44

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona_demanda

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

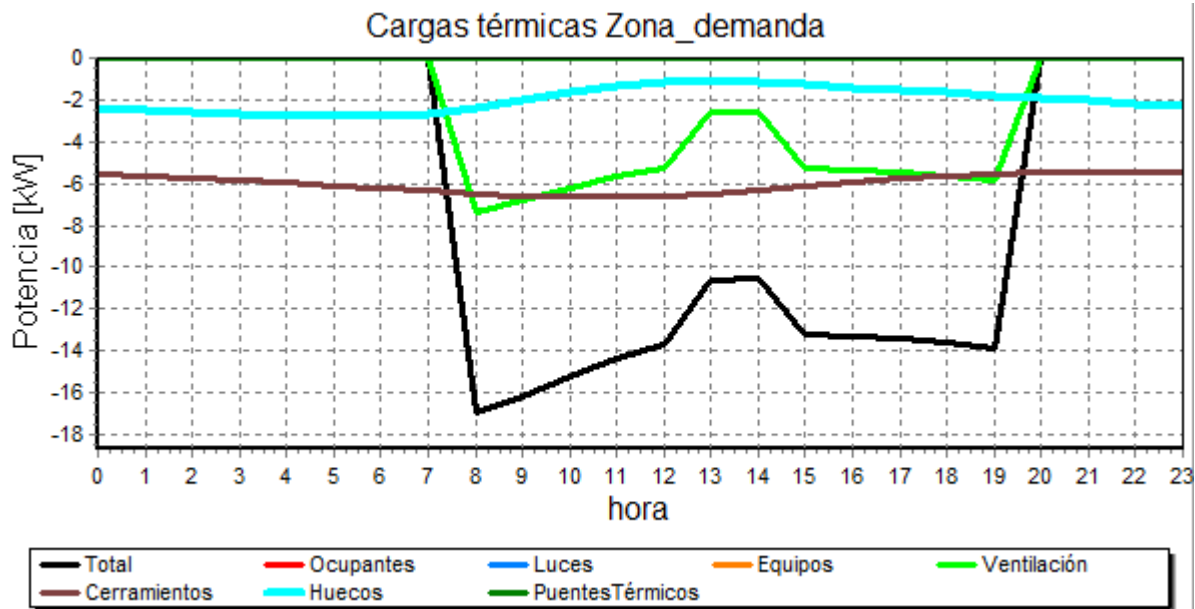
Datos de la zona

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Num. personas
432.86	1199.50	0
Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	2782.67

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-16.97	-14.67
Ratio [W/m ²]	-39.20	-33.88
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-7.33	-5.14
Cerramientos[kW]	-6.47	-6.47
Huecos[kW]	-2.36	-2.36
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.81	-0.70

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Taller

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

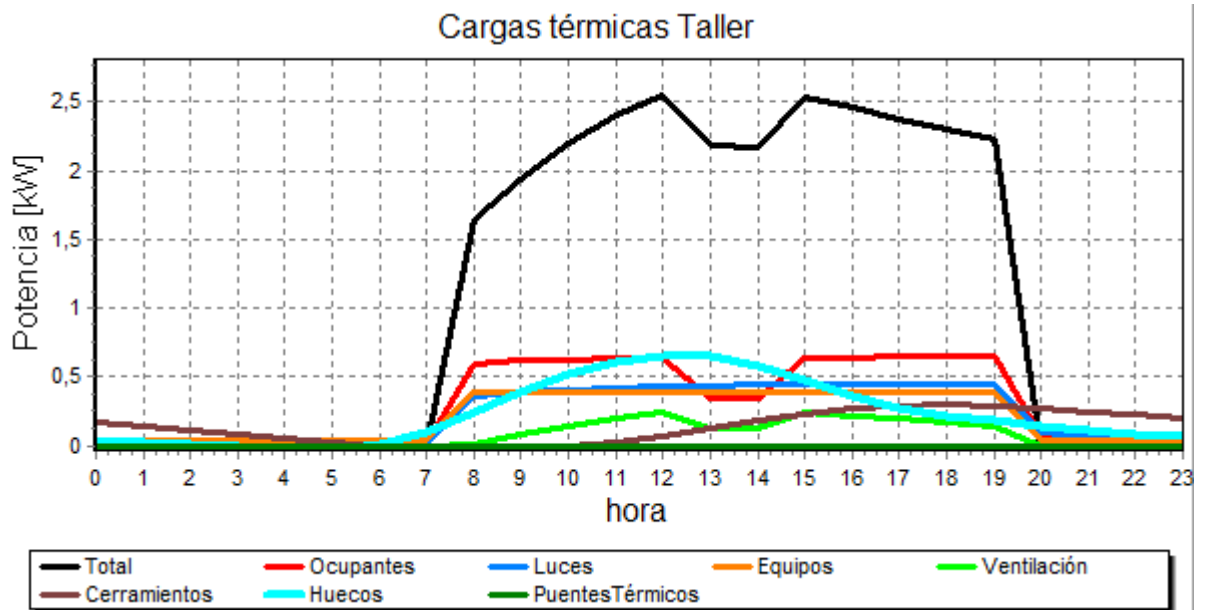
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.34	97.02	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
5	Fluorescentes con reactancia	0.39 ; 12.00	0.39 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	207.90

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.55	2.19
Ratio [W/m2]	78.95	67.72
Ocupantes[kW]	0.64	0.36
Luces[kW]	0.43	0.43
Equipos[kW]	0.39	0.39
Ventilación[kW]	0.24	0.18
Cerramientos[kW]	0.07	0.07
Huecos[kW]	0.66	0.66
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.12	0.10

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo escalera

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 17.

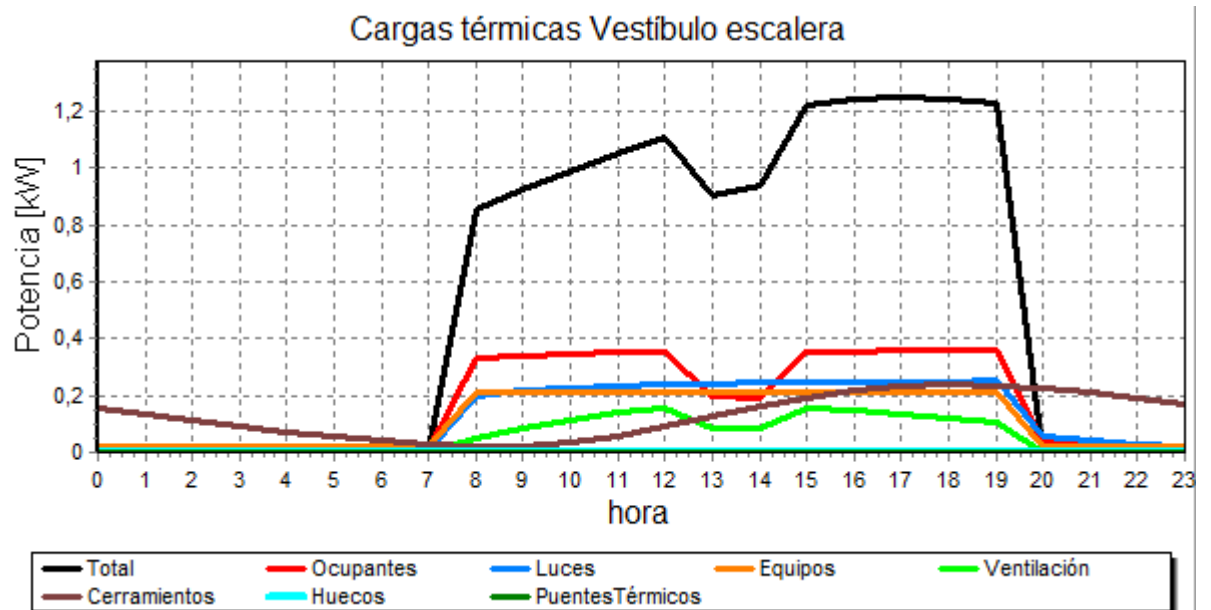
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
17.89	53.67	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.21 ; 12.00	0.21 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.69	36.99	25.00	50.00	115.01

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.25	1.04
Ratio [W/m ²]	70.02	57.93
Ocupantes[kW]	0.36	0.20
Luces[kW]	0.25	0.25
Equipos[kW]	0.21	0.21
Ventilación[kW]	0.14	0.09
Cerramientos[kW]	0.23	0.23
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Depósito materiales

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

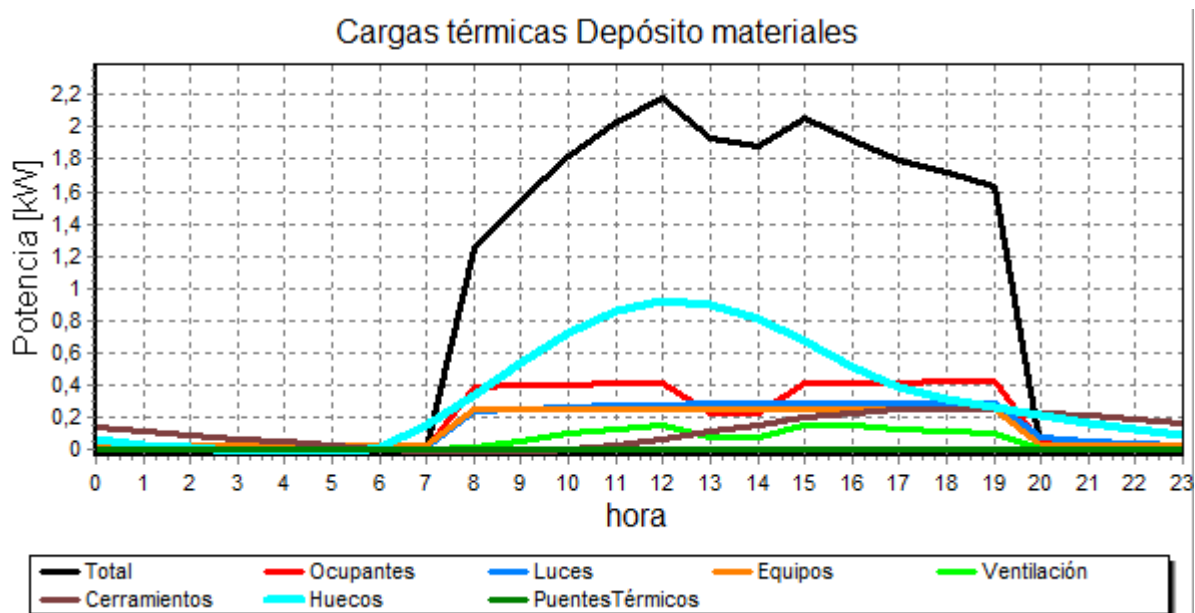
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.72	62.16	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.25 ; 12.00	0.25 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	133.20

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.17	1.94
Ratio [W/m ²]	104.93	93.69
Ocupantes[kW]	0.41	0.23
Luces[kW]	0.28	0.28
Equipos[kW]	0.25	0.25
Ventilación[kW]	0.15	0.11
Cerramientos[kW]	0.06	0.06
Huecos[kW]	0.92	0.92
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.10	0.09

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Depósito seguridad

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

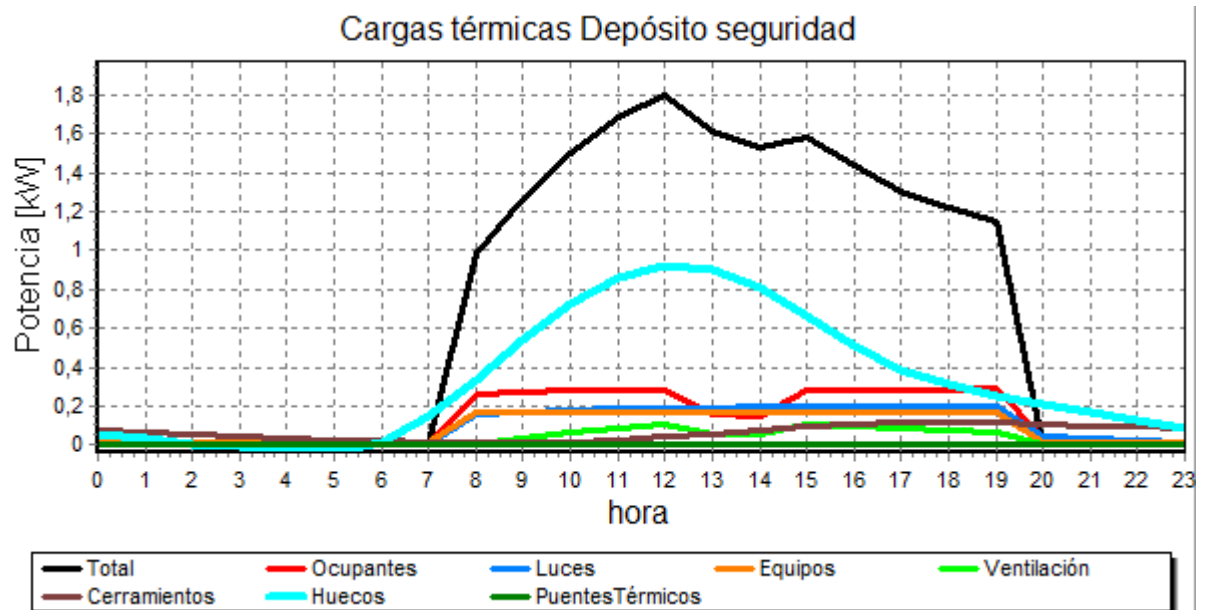
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.21	42.63	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.17 ; 12.00	0.17 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	91.35

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.79	1.63
Ratio [W/m ²]	126.26	115.02
Ocupantes[kW]	0.28	0.16
Luces[kW]	0.19	0.19
Equipos[kW]	0.17	0.17
Ventilación[kW]	0.10	0.08
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.92	0.92
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 12.

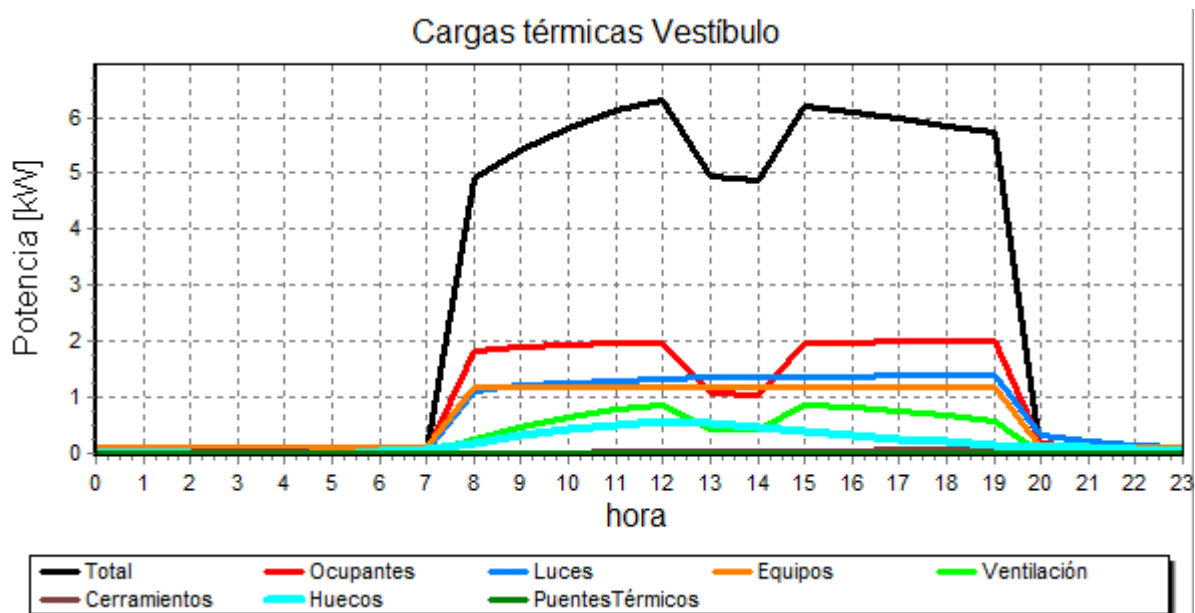
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
100.00	300.00	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
14	Fluorescentes con reactancia	1.20 ; 12.00	1.20 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
34.67	33.12	25.00	50.00	642.86

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	6.32	5.11
Ratio [W/m ²]	63.16	51.09
Ocupantes[kW]	1.99	1.10
Luces[kW]	1.34	1.34
Equipos[kW]	1.20	1.20
Ventilación[kW]	0.89	0.62
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.57	0.57
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.30	0.24

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Instalaciones

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

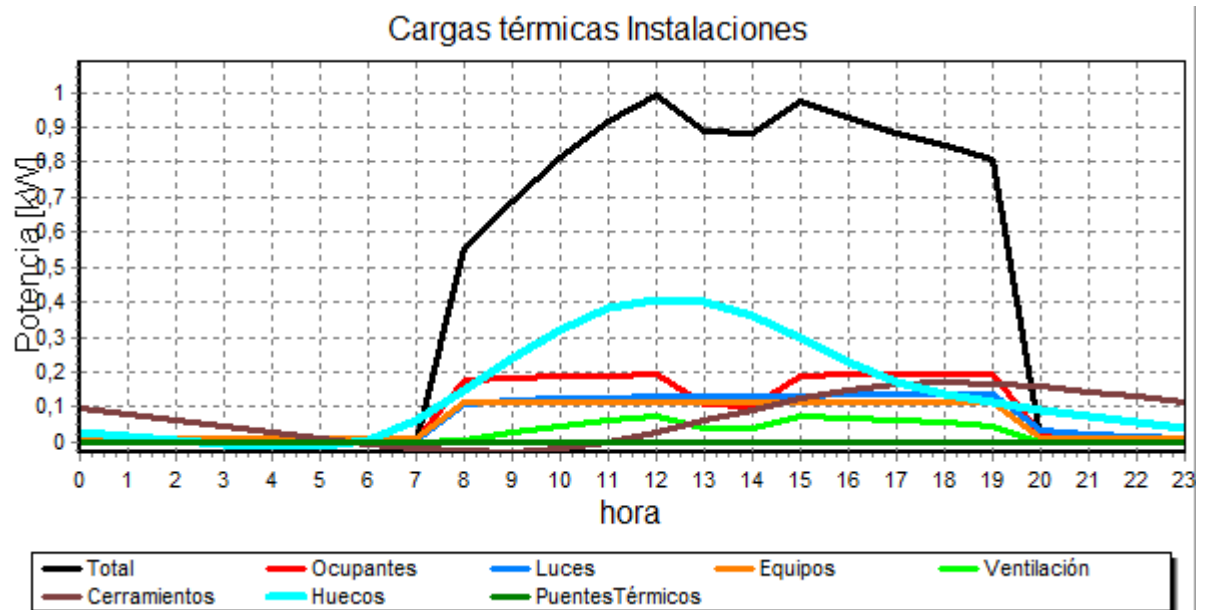
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.65	25.09	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.12 ; 12.00	0.12 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	62.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.99	0.88
Ratio [W/m ²]	102.67	91.43
Ocupantes[kW]	0.19	0.11
Luces[kW]	0.13	0.13
Equipos[kW]	0.12	0.12
Ventilación[kW]	0.07	0.05
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	0.41	0.41
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala de comunicaciones

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

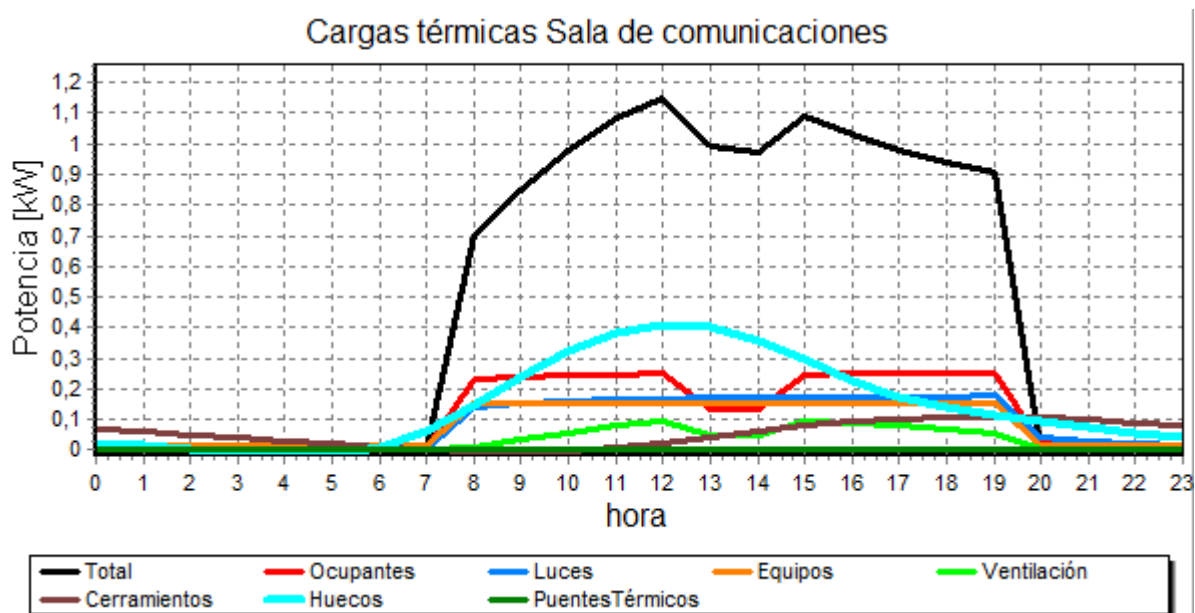
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
12.57	32.68	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.15 ; 12.00	0.15 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	80.81

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.15	1.00
Ratio [W/m ²]	91.15	79.92
Ocupantes[kW]	0.25	0.14
Luces[kW]	0.17	0.17
Equipos[kW]	0.15	0.15
Ventilación[kW]	0.09	0.07
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.41	0.41
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Archivo

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

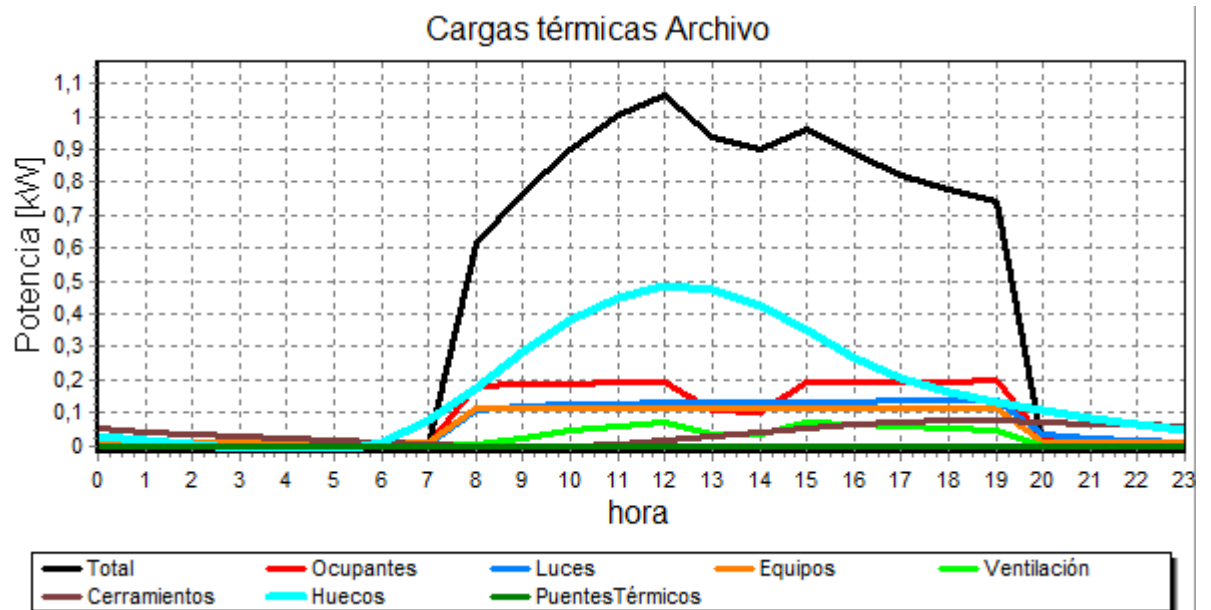
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.75	25.35	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.12 ; 12.00	0.12 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	62.68

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.06	0.95
Ratio [W/m ²]	108.95	97.72
Ocupantes[kW]	0.19	0.11
Luces[kW]	0.13	0.13
Equipos[kW]	0.12	0.12
Ventilación[kW]	0.07	0.05
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.48	0.48
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pasillo 1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

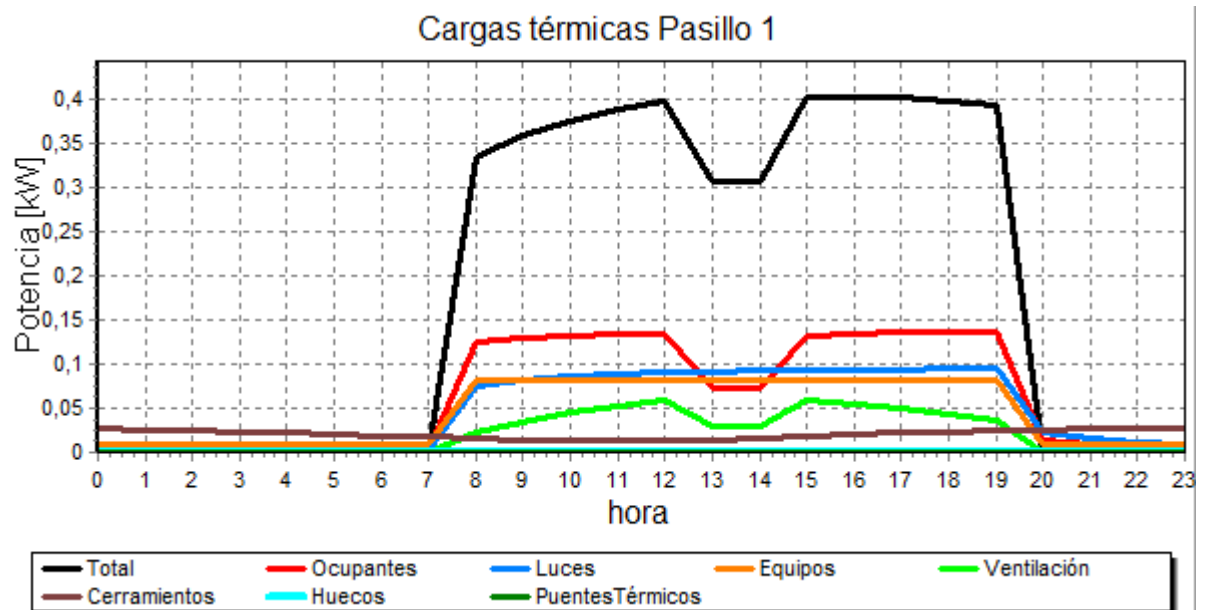
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.78	17.63	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.08 ; 12.00	0.08 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.51	35.14	25.00	50.00	43.59

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.40	0.32
Ratio [W/m ²]	59.55	47.57
Ocupantes[kW]	0.13	0.07
Luces[kW]	0.09	0.09
Equipos[kW]	0.08	0.08
Ventilación[kW]	0.05	0.04
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.02	0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo PMR

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 17.

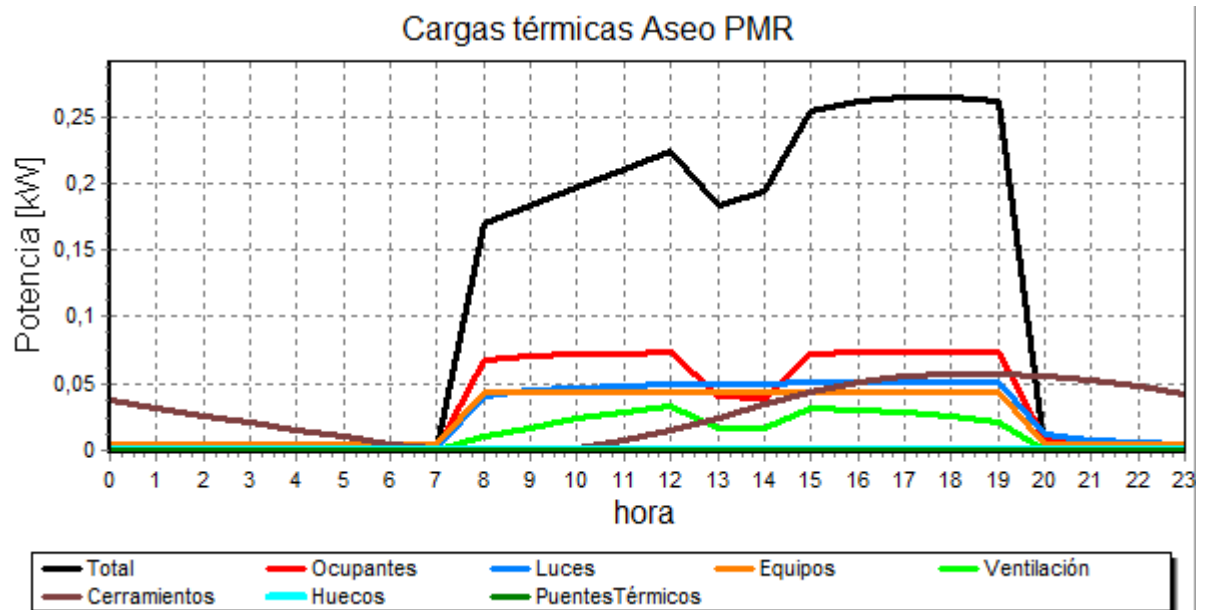
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
3.67	9.54	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.04 ; 12.00	0.04 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.69	36.99	25.00	50.00	23.59

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.26	0.22
Ratio [W/m ²]	72.16	60.07
Ocupantes[kW]	0.07	0.04
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	0.04	0.04
Ventilación[kW]	0.03	0.02
Cerramientos[kW]	0.06	0.06
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.01	0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo 1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 15.

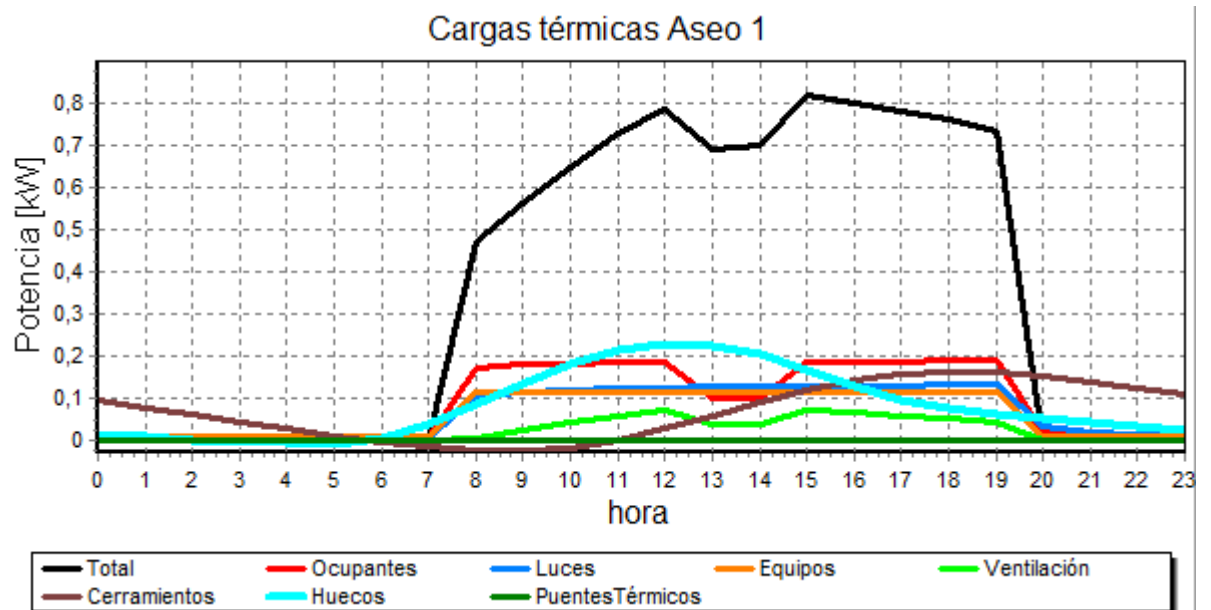
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.34	24.28	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.11 ; 12.00	0.11 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.54	33.83	25.00	50.00	60.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.82	0.71
Ratio [W/m ²]	87.54	76.31
Ocupantes[kW]	0.18	0.10
Luces[kW]	0.13	0.13
Equipos[kW]	0.11	0.11
Ventilación[kW]	0.07	0.05
Cerramientos[kW]	0.12	0.12
Huecos[kW]	0.17	0.17
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.04	0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo 2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

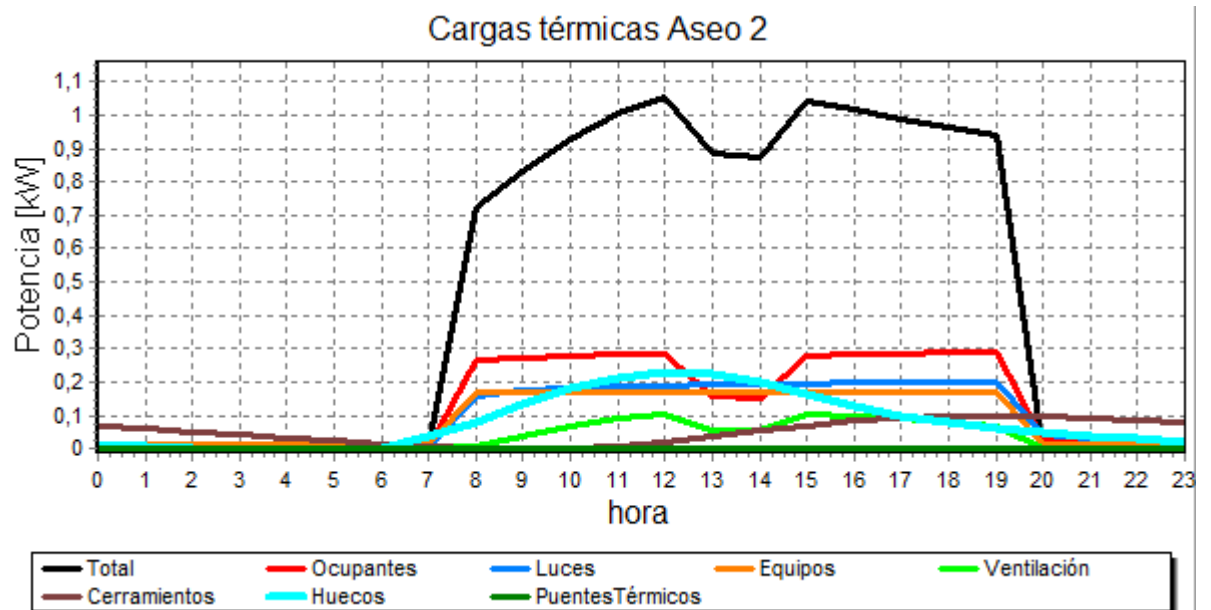
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.33	37.26	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.17 ; 12.00	0.17 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	92.12

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.06	0.89
Ratio [W/m ²]	73.67	62.44
Ocupantes[kW]	0.28	0.16
Luces[kW]	0.19	0.19
Equipos[kW]	0.17	0.17
Ventilación[kW]	0.11	0.08
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.23	0.23
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo escalera 2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

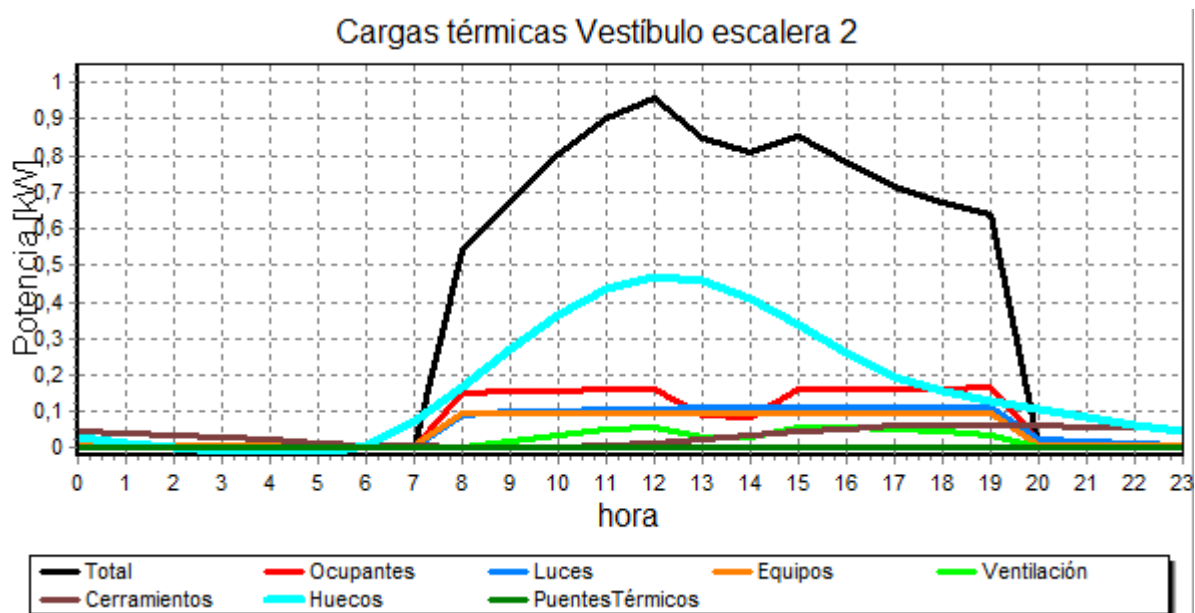
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.14	21.16	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.10 ; 12.00	0.10 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	52.33

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.95	0.86
Ratio [W/m ²]	117.29	106.06
Ocupantes[kW]	0.16	0.09
Luces[kW]	0.11	0.11
Equipos[kW]	0.10	0.10
Ventilación[kW]	0.06	0.04
Cerramientos[kW]	0.01	0.01
Huecos[kW]	0.47	0.47
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pradera de técnicos

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

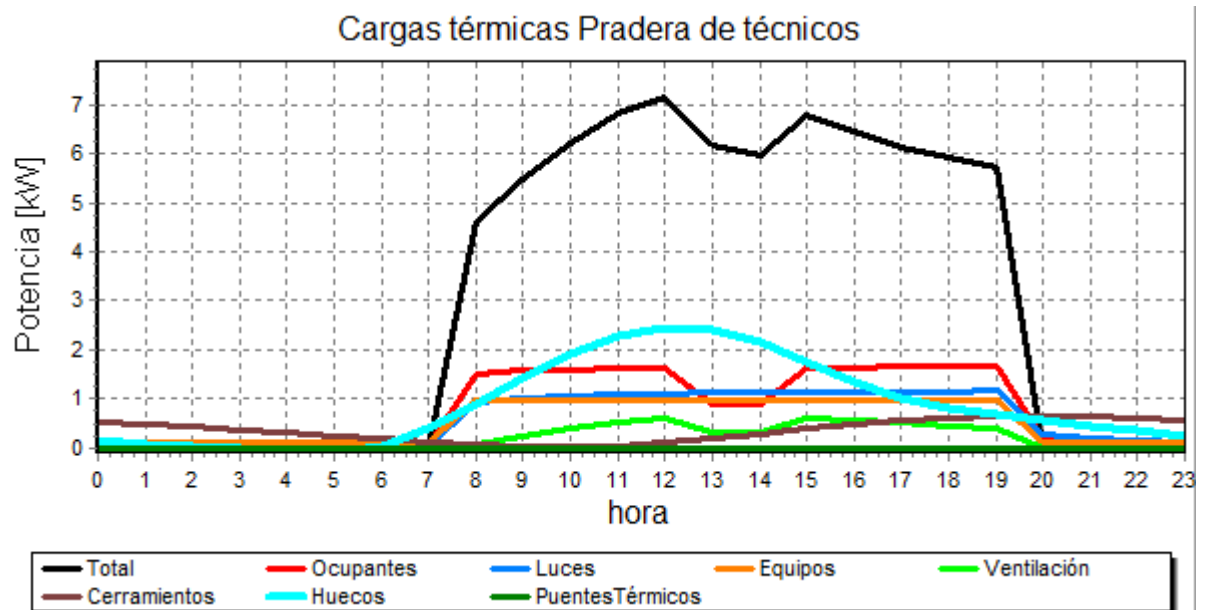
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
82.01	213.23	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
12	Fluorescentes con reactancia	0.98 ; 12.00	0.98 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	527.21

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	7.18	6.26
Ratio [W/m ²]	87.55	76.32
Ocupantes[kW]	1.63	0.90
Luces[kW]	1.10	1.10
Equipos[kW]	0.98	0.98
Ventilación[kW]	0.60	0.45
Cerramientos[kW]	0.09	0.09
Huecos[kW]	2.43	2.43
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.34	0.30

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Fotocopiadoras

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

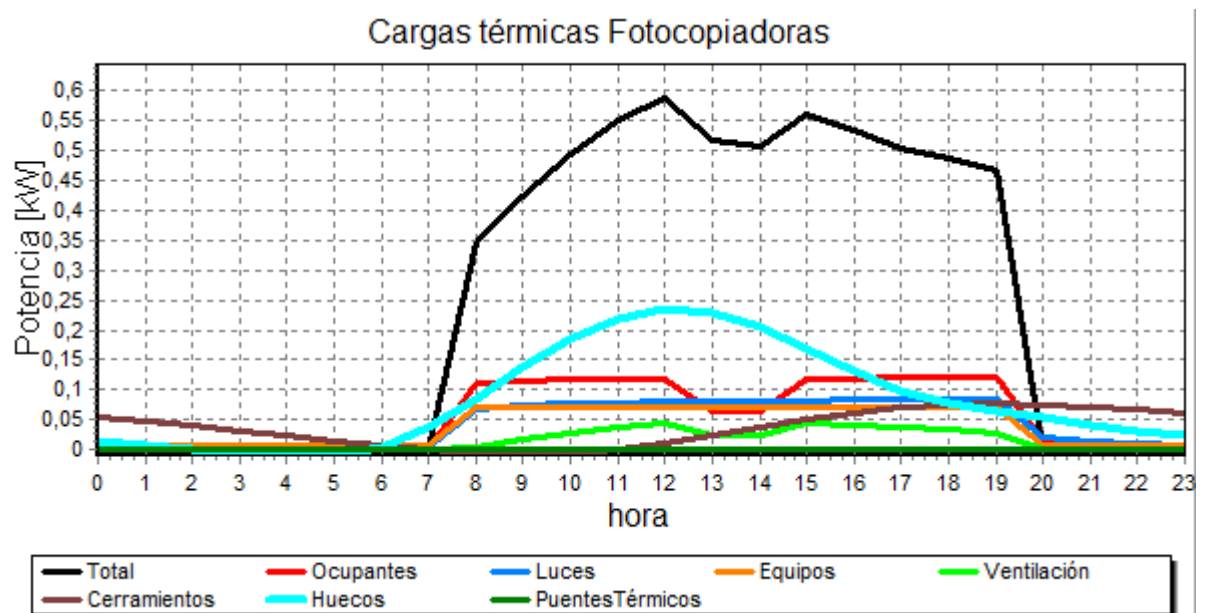
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
5.98	15.55	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.07 ; 12.00	0.07 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	38.44

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.59	0.52
Ratio [W/m ²]	98.05	86.82
Ocupantes[kW]	0.12	0.07
Luces[kW]	0.08	0.08
Equipos[kW]	0.07	0.07
Ventilación[kW]	0.04	0.03
Cerramientos[kW]	0.01	0.01
Huecos[kW]	0.23	0.23
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.03	0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Cuarto de la limpieza

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 17.

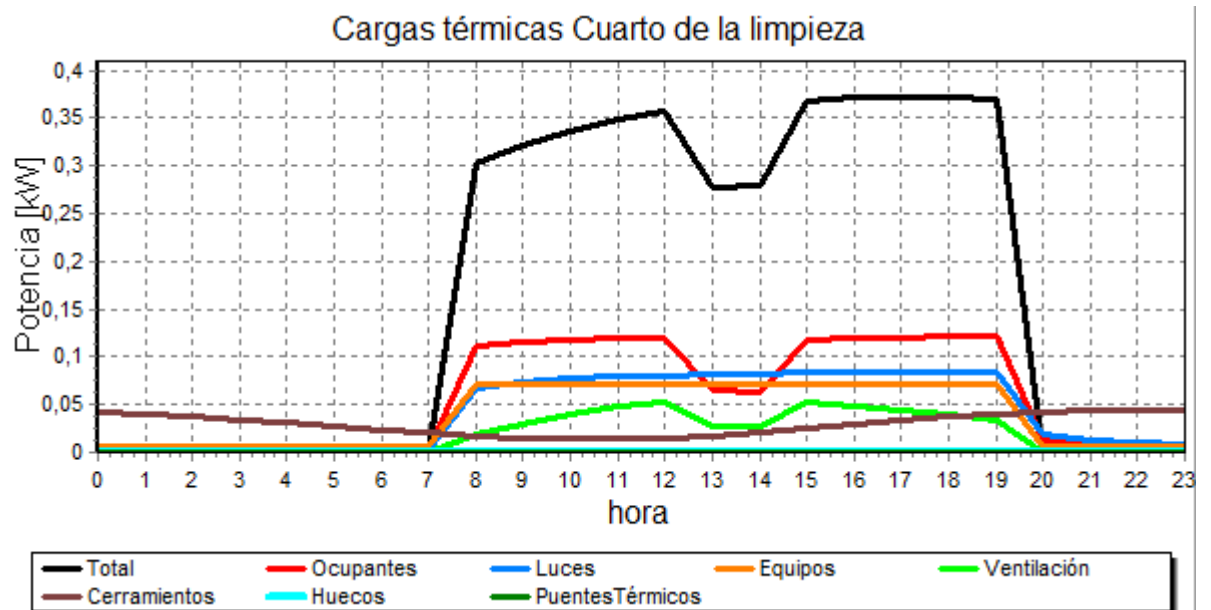
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.03	15.68	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.07 ; 12.00	0.07 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.37	37.46	25.00	50.00	38.76

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.37	0.30
Ratio [W/m ²]	61.80	49.81
Ocupantes[kW]	0.12	0.07
Luces[kW]	0.08	0.08
Equipos[kW]	0.07	0.07
Ventilación[kW]	0.04	0.03
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.02	0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pasillo 2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 17.

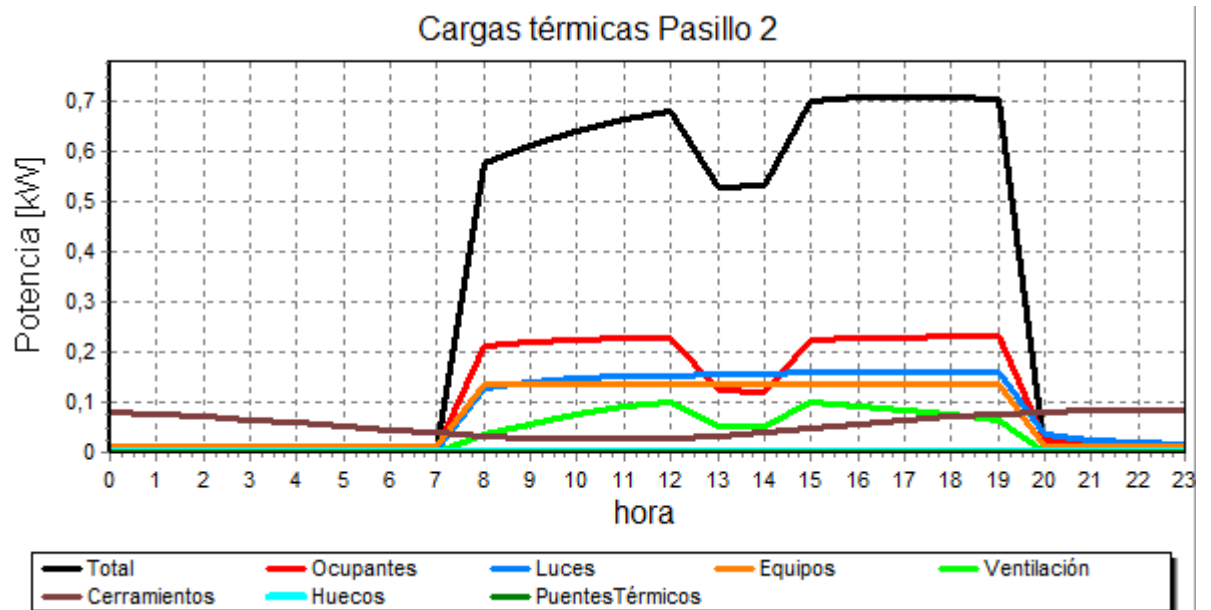
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.47	29.82	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.14 ; 12.00	0.14 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.37	37.46	25.00	50.00	73.74

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.71	0.57
Ratio [W/m ²]	61.80	49.82
Ocupantes[kW]	0.23	0.13
Luces[kW]	0.16	0.16
Equipos[kW]	0.14	0.14
Ventilación[kW]	0.08	0.05
Cerramientos[kW]	0.06	0.06
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.03	0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Despacho coordinadores

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

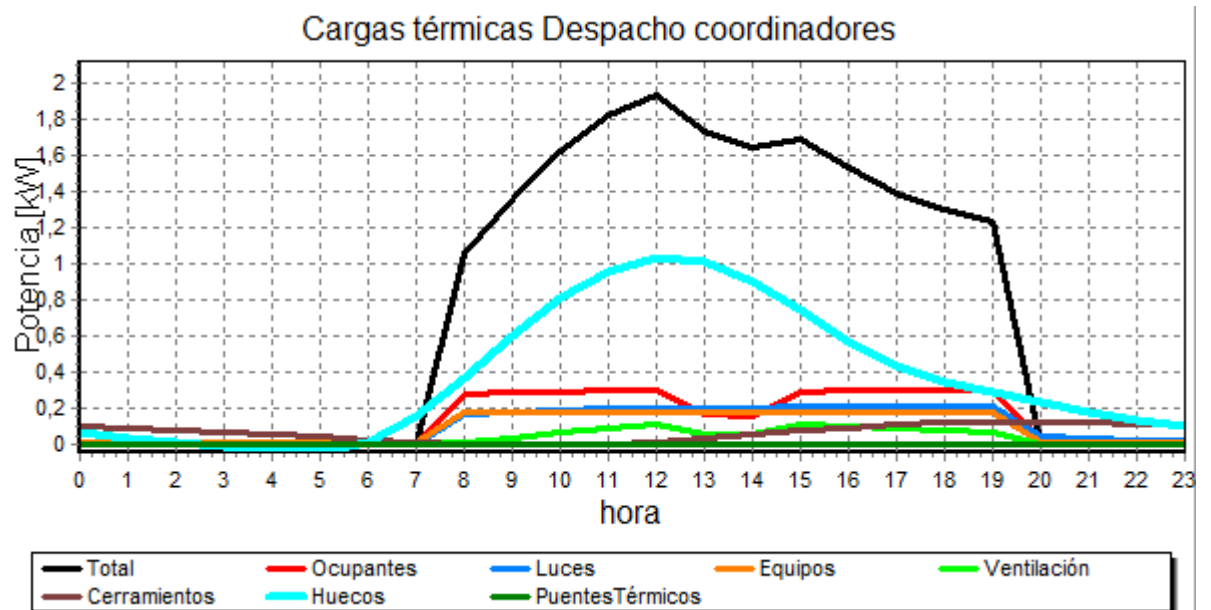
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.02	39.05	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.18 ; 12.00	0.18 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.53	33.85	25.00	50.00	96.56

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.93	1.76
Ratio [W/m ²]	128.26	117.02
Ocupantes[kW]	0.30	0.17
Luces[kW]	0.20	0.20
Equipos[kW]	0.18	0.18
Ventilación[kW]	0.11	0.08
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	1.03	1.03
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Office

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 17.

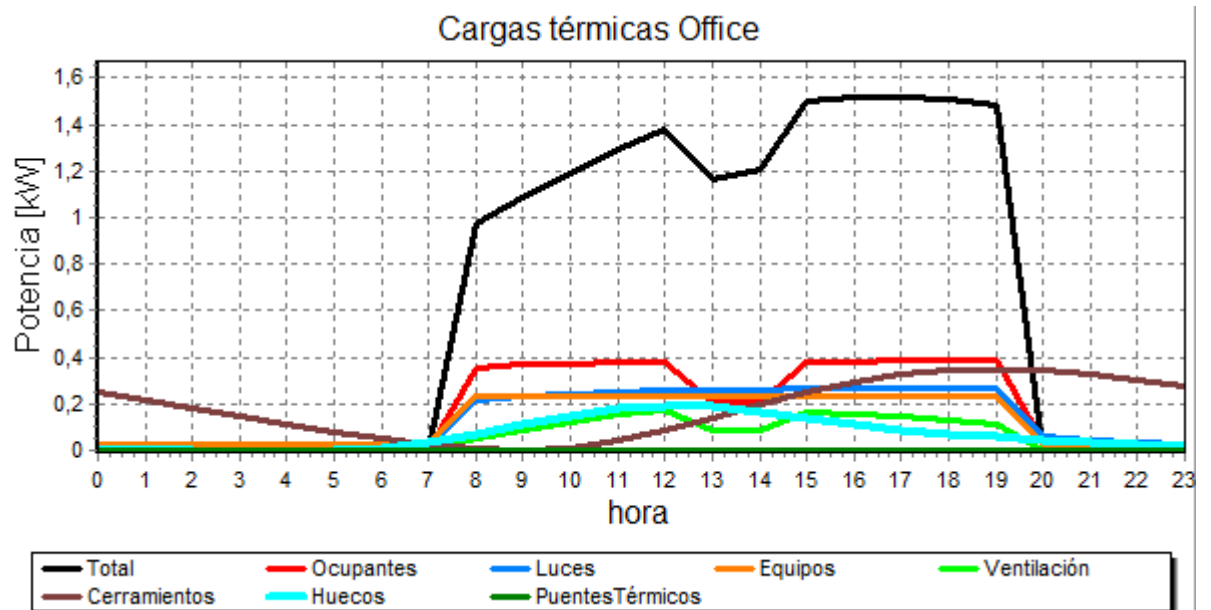
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
19.21	49.95	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.23 ; 12.00	0.23 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.69	36.99	25.00	50.00	123.49

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.52	1.29
Ratio [W/m ²]	79.12	67.03
Ocupantes[kW]	0.38	0.21
Luces[kW]	0.27	0.27
Equipos[kW]	0.23	0.23
Ventilación[kW]	0.15	0.10
Cerramientos[kW]	0.33	0.33
Huecos[kW]	0.09	0.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.07	0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Despacho transeúntes

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 16.

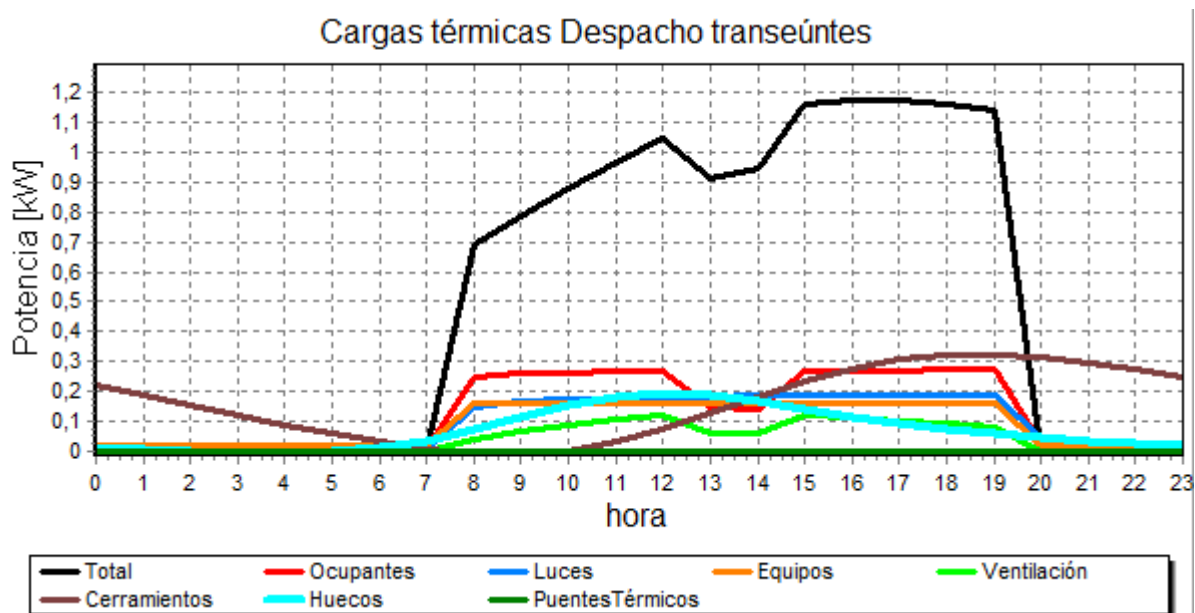
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
13.51	35.13	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.16 ; 12.00	0.16 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.75	34.85	25.00	50.00	86.85

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.18	1.01
Ratio [W/m ²]	87.17	75.09
Ocupantes[kW]	0.27	0.15
Luces[kW]	0.19	0.19
Equipos[kW]	0.16	0.16
Ventilación[kW]	0.11	0.08
Cerramientos[kW]	0.28	0.28
Huecos[kW]	0.11	0.11
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala de reuniones

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

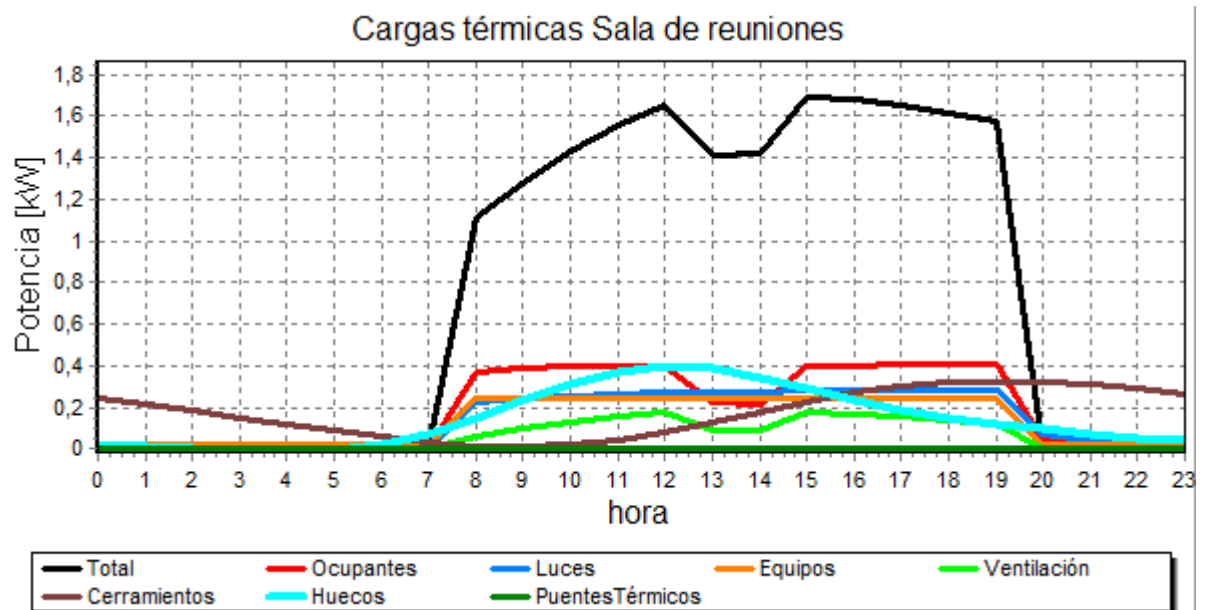
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.24	52.62	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.24 ; 12.00	0.24 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
34.55	33.34	25.00	50.00	130.11

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.69	1.45
Ratio [W/m ²]	83.69	71.61
Ocupantes[kW]	0.40	0.22
Luces[kW]	0.28	0.28
Equipos[kW]	0.24	0.24
Ventilación[kW]	0.18	0.12
Cerramientos[kW]	0.23	0.23
Huecos[kW]	0.29	0.29
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Taller

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

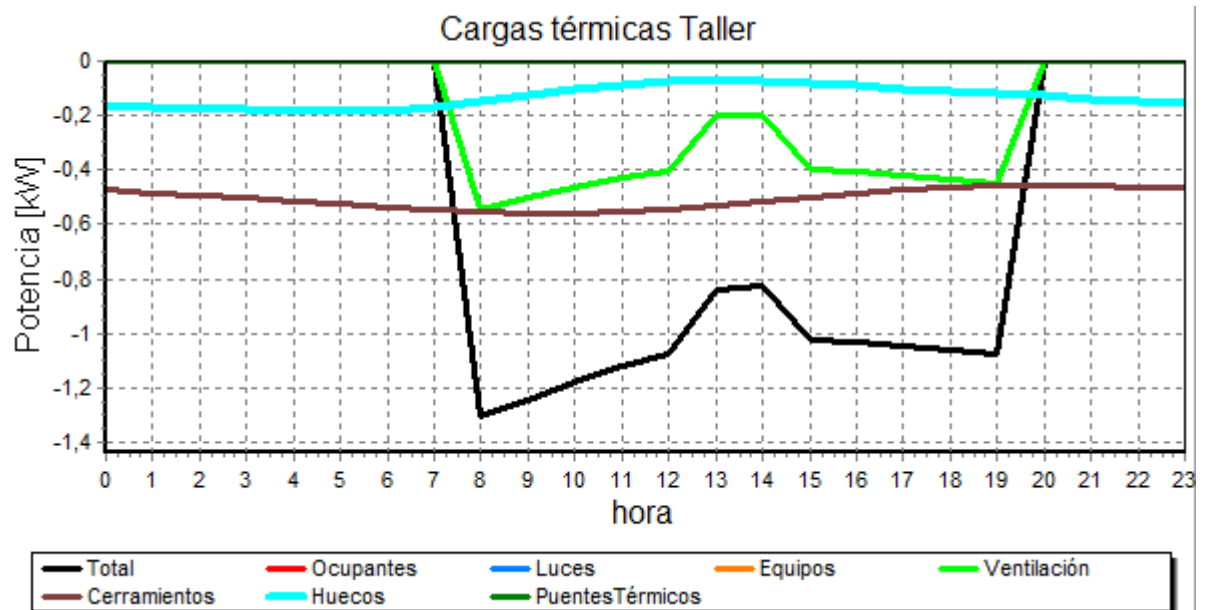
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.34	97.02	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.68	65.35	21.00	40.00	207.90

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.31	-1.13
Ratio [W/m ²]	-40.40	-35.00
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.54	-0.38
Cerramientos[kW]	-0.55	-0.55
Huecos[kW]	-0.15	-0.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.06	-0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo escalera

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

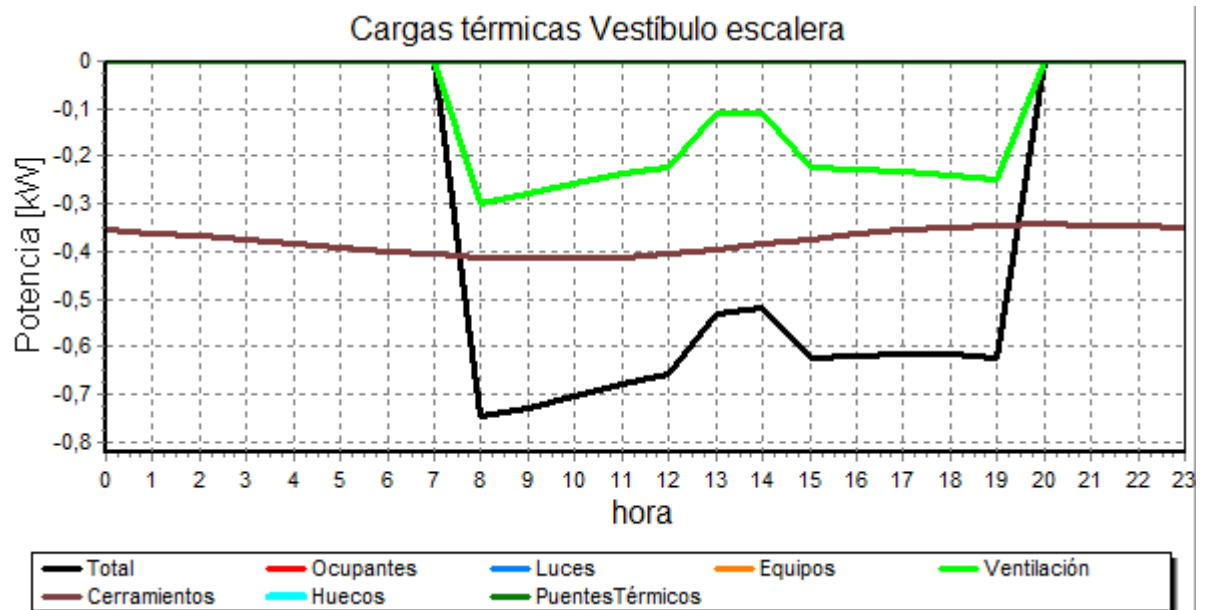
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
17.89	53.67	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.68	65.35	21.00	40.00	115.01

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.75	-0.65
Ratio [W/m ²]	-41.79	-36.39
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.30	-0.21
Cerramientos[kW]	-0.41	-0.41
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.04	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Depósito materiales

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

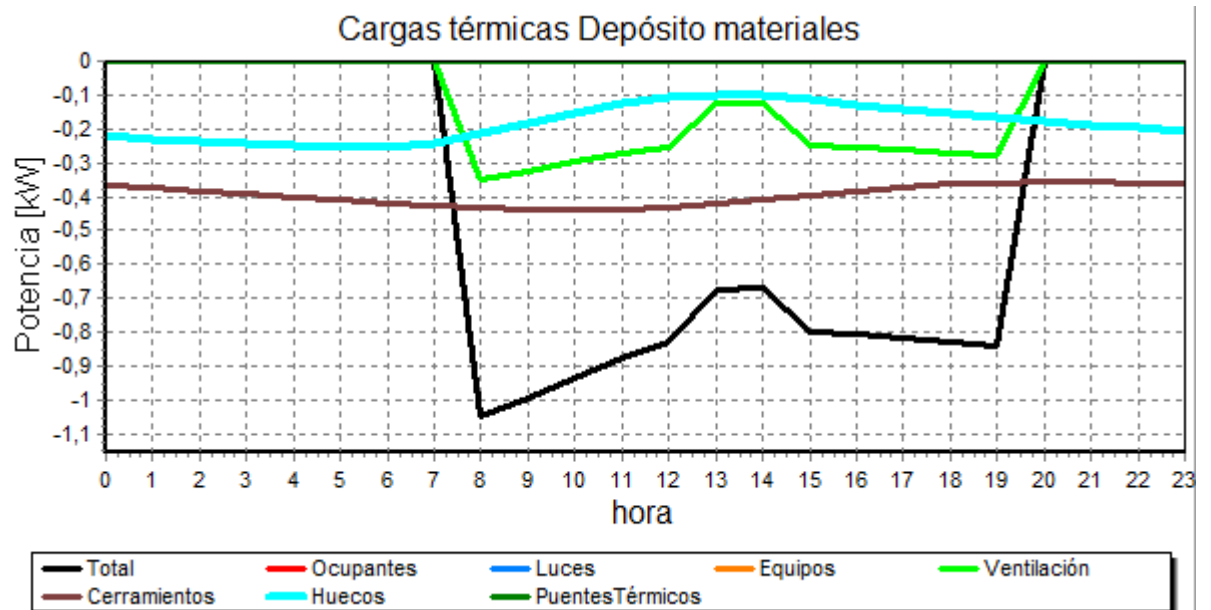
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.72	62.16	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	21.00	40.00	133.20

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.05	-0.94
Ratio [W/m ²]	-50.65	-45.34
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.35	-0.25
Cerramientos[kW]	-0.43	-0.43
Huecos[kW]	-0.22	-0.22
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Depósito seguridad

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

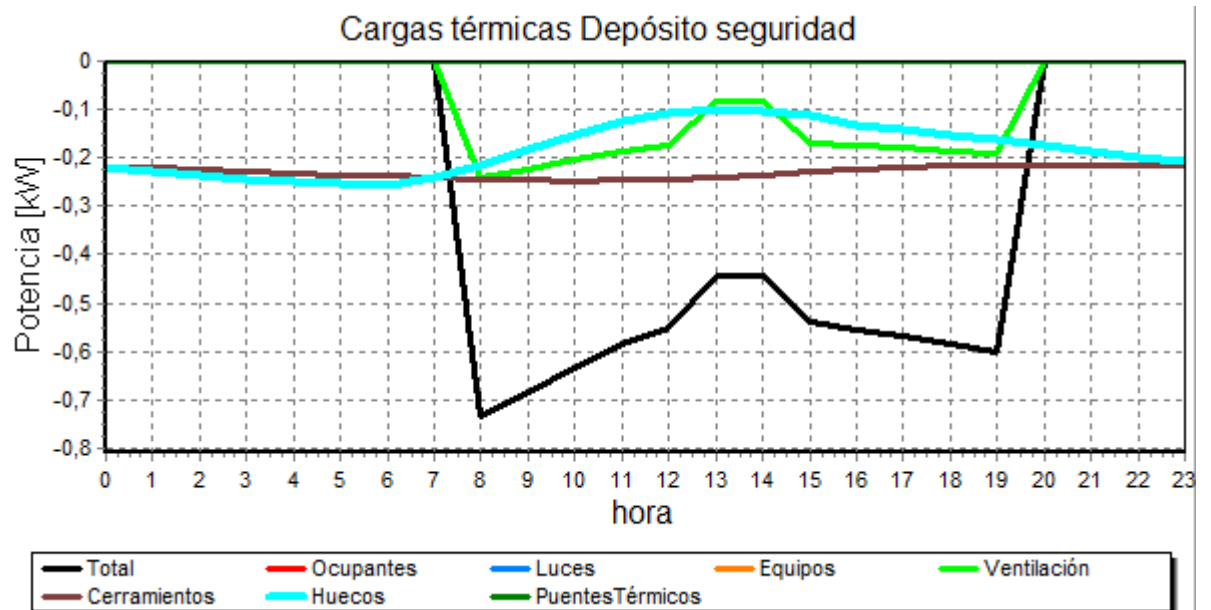
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.21	42.63	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	21.00	40.00	91.35

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.74	-0.66
Ratio [W/m ²]	-51.73	-46.42
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.24	-0.17
Cerramientos[kW]	-0.24	-0.24
Huecos[kW]	-0.22	-0.22
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.04	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

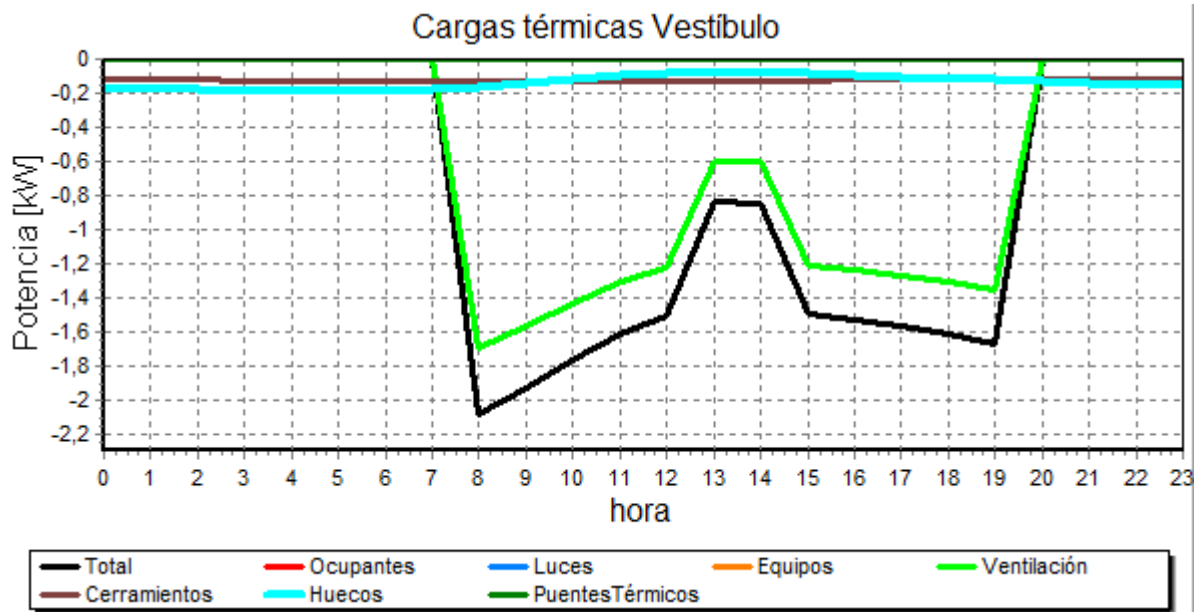
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
100.00	300.00	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
4.43	67.35	21.00	40.00	642.86

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.09	-1.55
Ratio [W/m2]	-20.86	-15.55
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.69	-1.19
Cerramientos[kW]	-0.13	-0.13
Huecos[kW]	-0.16	-0.16
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.10	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Instalaciones

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

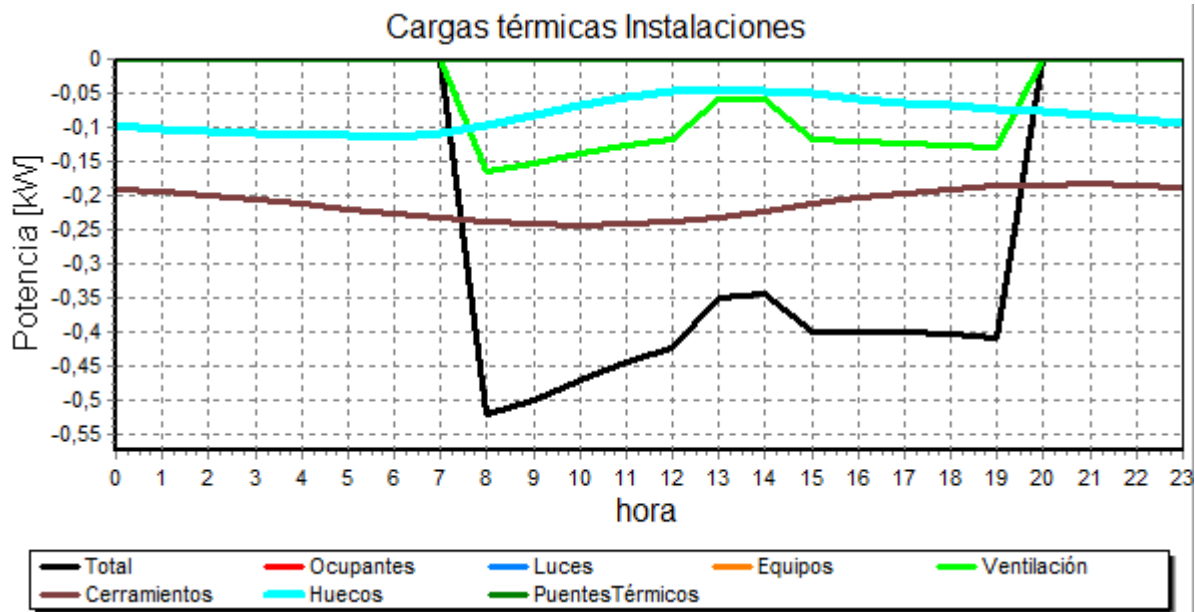
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.65	25.09	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	21.00	40.00	62.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.52	-0.47
Ratio [W/m2]	-54.00	-48.69
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.16	-0.11
Cerramientos[kW]	-0.24	-0.24
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala de comunicaciones

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

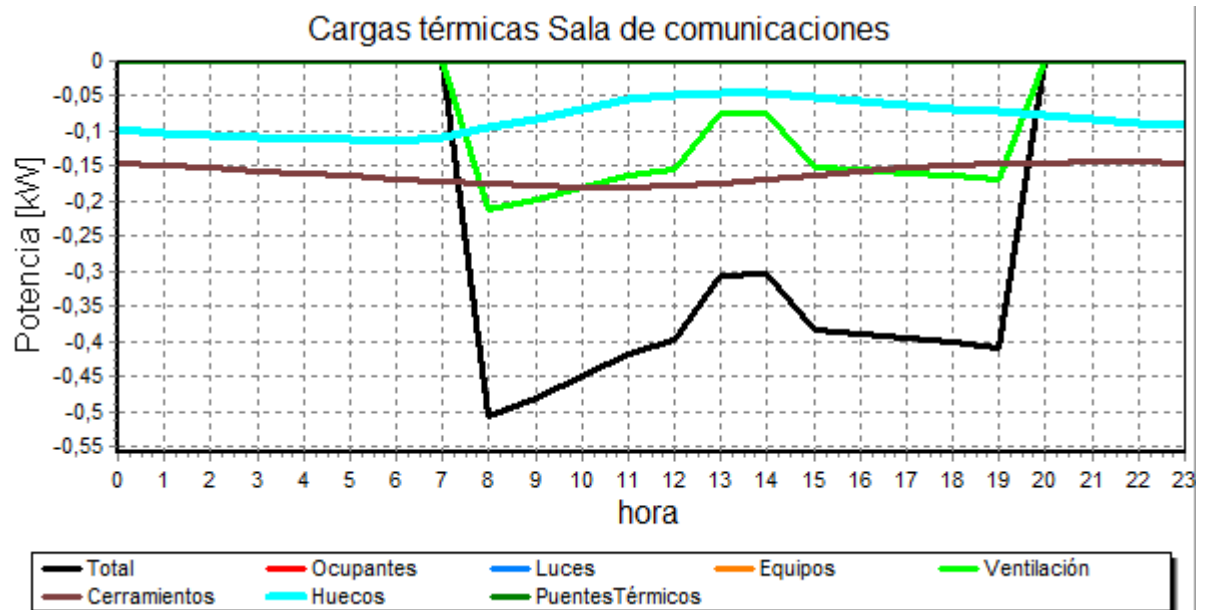
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
12.57	32.68	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	21.00	40.00	80.81

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.51	-0.44
Ratio [W/m ²]	-40.40	-35.09
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.21	-0.15
Cerramientos[kW]	-0.18	-0.18
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Archivo

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

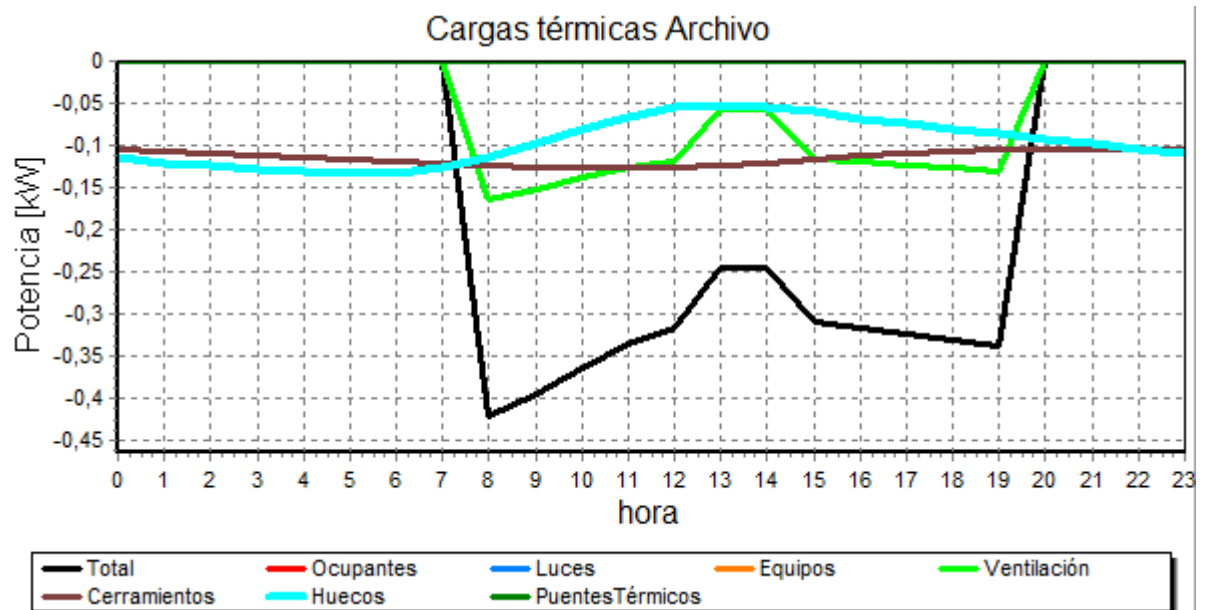
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.75	25.35	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	21.00	40.00	62.68

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.42	-0.37
Ratio [W/m ²]	-43.36	-38.05
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.17	-0.12
Cerramientos[kW]	-0.12	-0.12
Huecos[kW]	-0.11	-0.11
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pasillo 1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

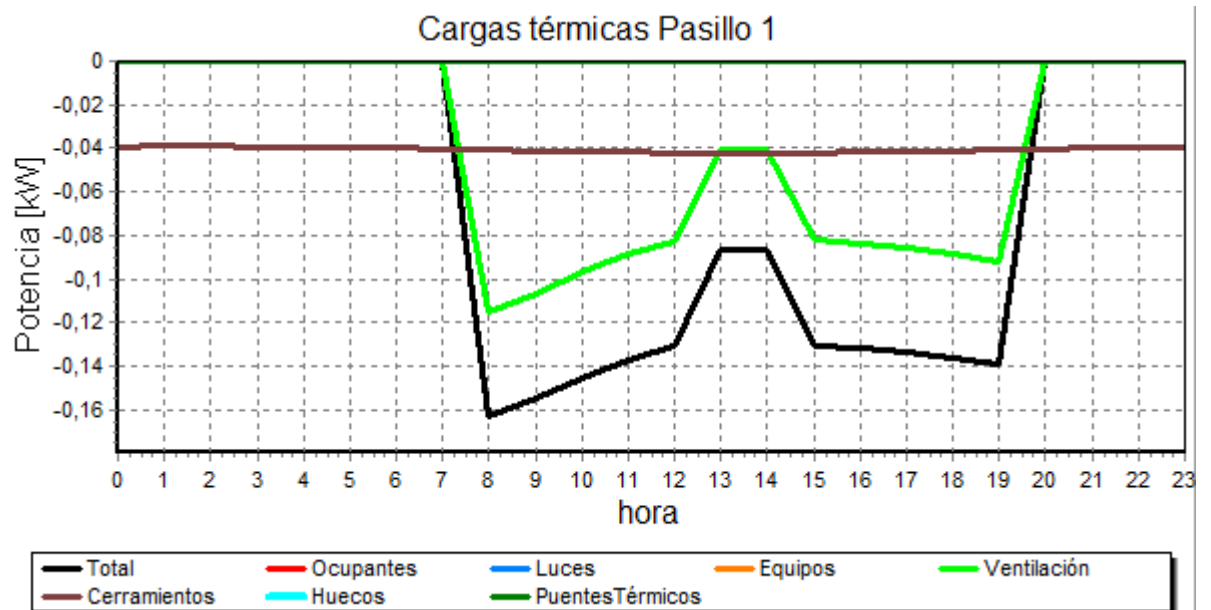
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.78	17.63	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	21.00	40.00	43.59

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.16	-0.13
Ratio [W/m ²]	-24.06	-18.75
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.11	-0.08
Cerramientos[kW]	-0.04	-0.04
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo PMR

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

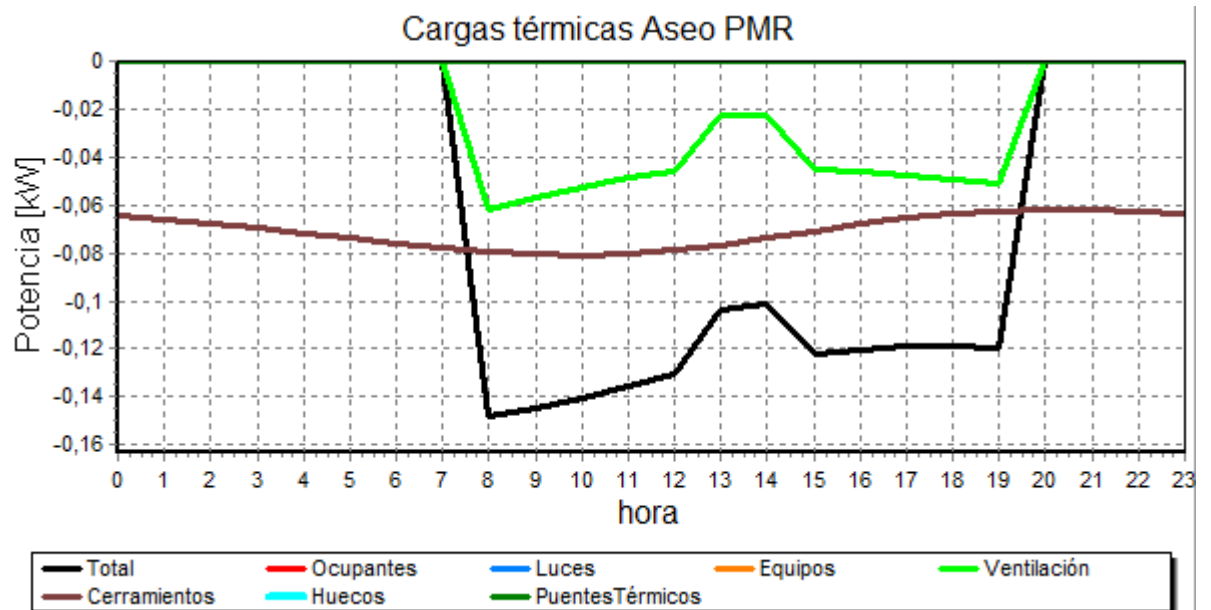
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
3.67	9.54	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.68	65.35	21.00	40.00	23.59

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.15	-0.13
Ratio [W/m ²]	-40.41	-35.01
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.06	-0.04
Cerramientos[kW]	-0.08	-0.08
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo 1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

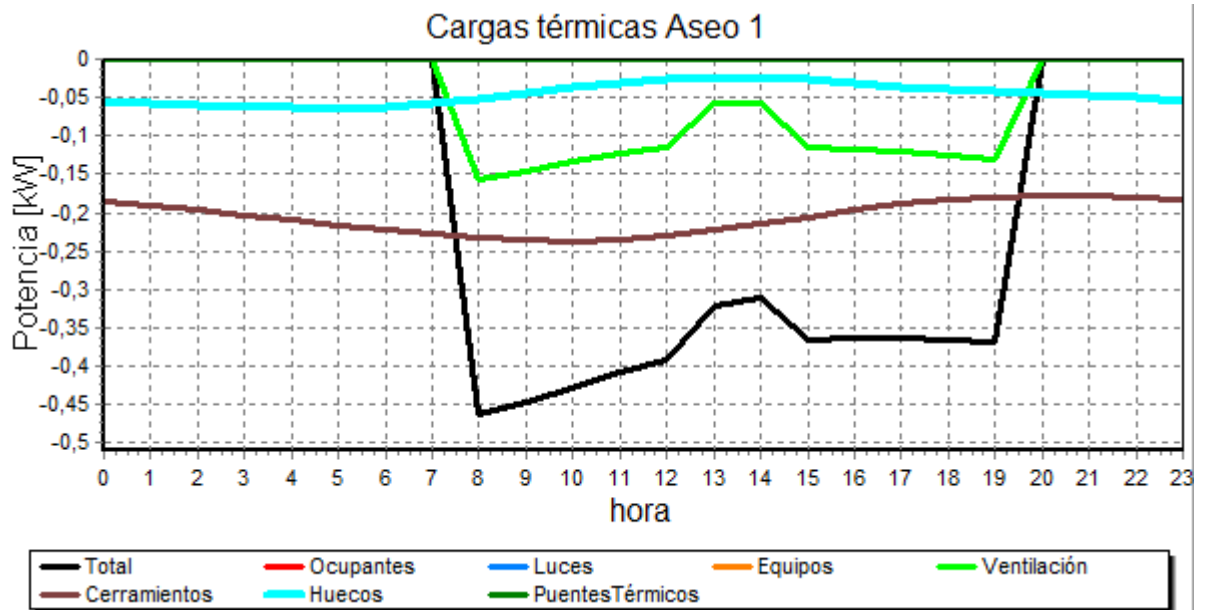
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.34	24.28	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.68	65.35	21.00	40.00	60.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.46	-0.41
Ratio [W/m2]	-49.60	-44.20
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.16	-0.11
Cerramientos[kW]	-0.23	-0.23
Huecos[kW]	-0.05	-0.05
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo 2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

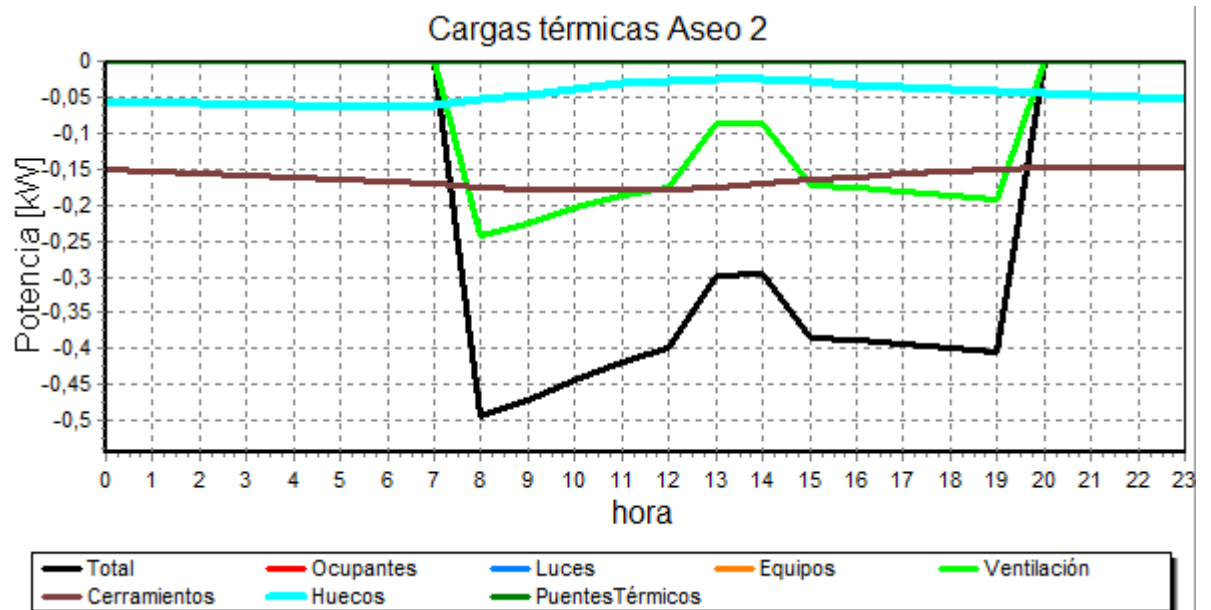
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.33	37.26	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	21.00	40.00	92.12

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.49	-0.42
Ratio [W/m ²]	-34.52	-29.20
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.24	-0.17
Cerramientos[kW]	-0.17	-0.17
Huecos[kW]	-0.05	-0.05
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo escalera 2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

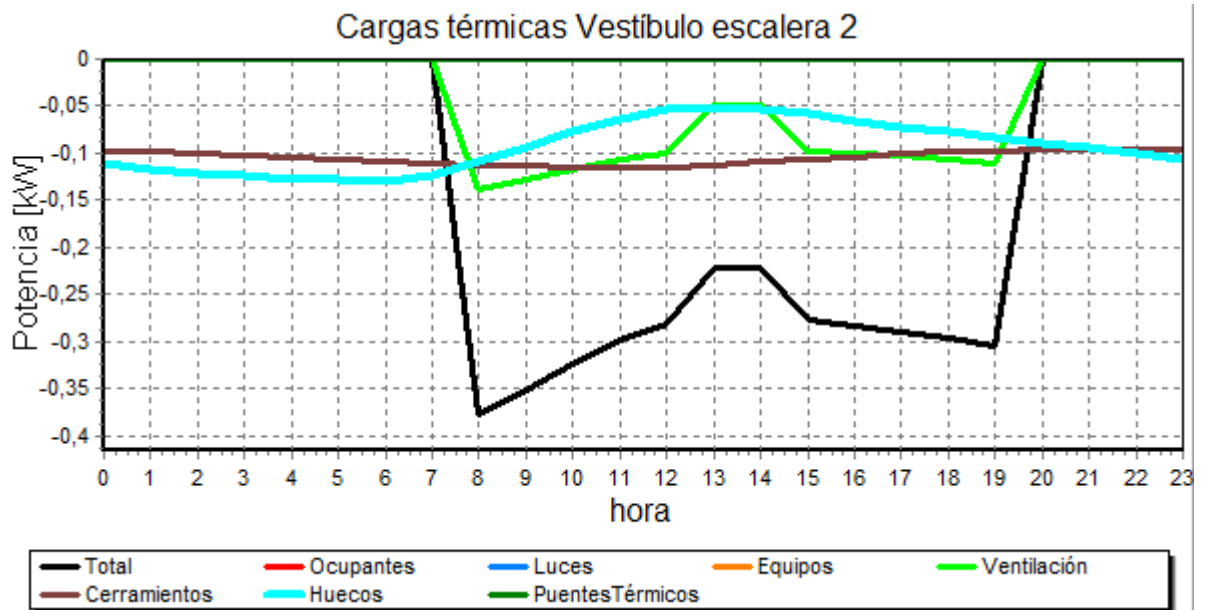
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.14	21.16	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
4.43	67.35	21.00	40.00	52.33

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.38	-0.33
Ratio [W/m2]	-46.35	-41.03
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.14	-0.10
Cerramientos[kW]	-0.11	-0.11
Huecos[kW]	-0.11	-0.11
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pradera de técnicos

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

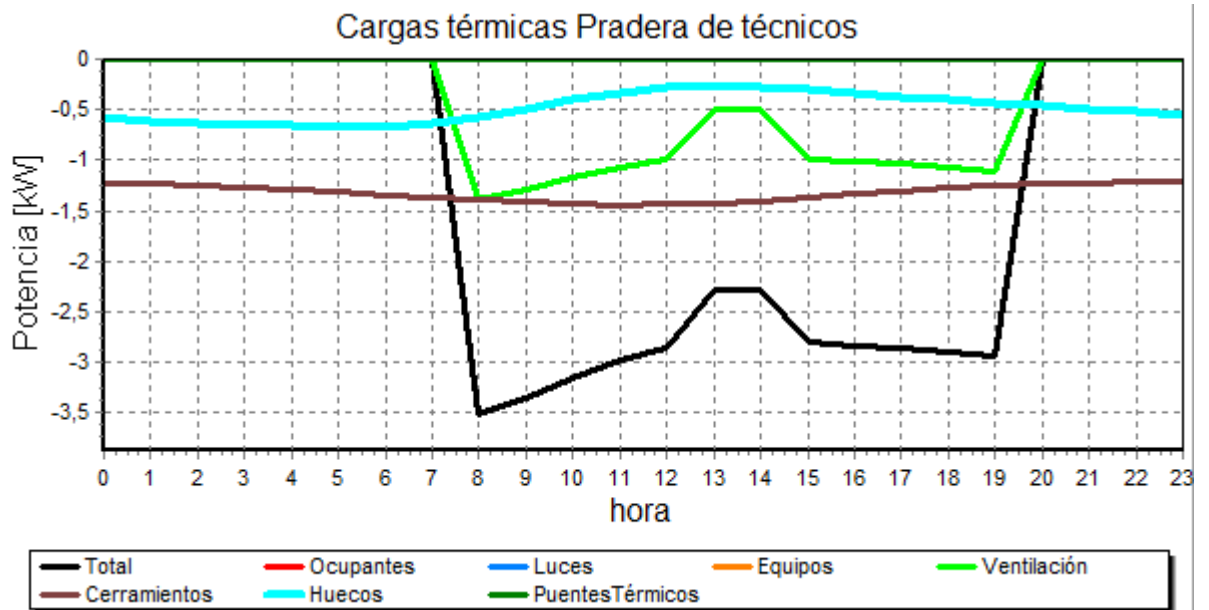
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
82.01	213.23	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
4.43	67.35	21.00	40.00	527.21

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-3.52	-3.08
Ratio [W/m2]	-42.92	-37.60
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.39	-0.97
Cerramientos[kW]	-1.39	-1.39
Huecos[kW]	-0.57	-0.57
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.17	-0.15

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Fotocopiadoras

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

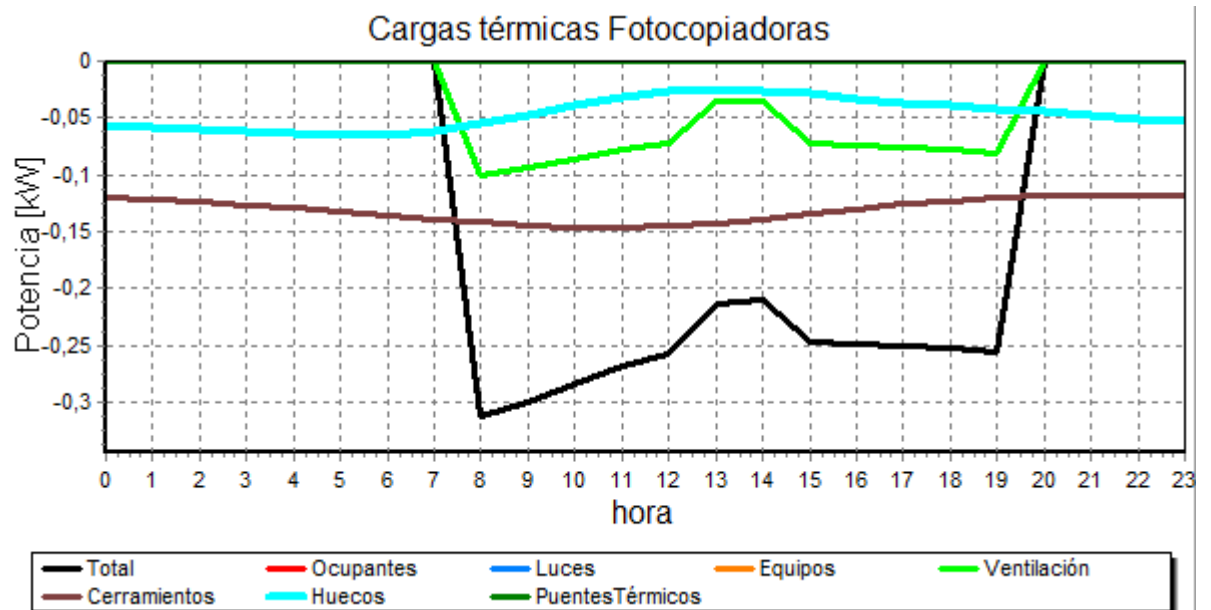
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
5.98	15.55	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	21.00	40.00	38.44

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.31	-0.28
Ratio [W/m ²]	-52.24	-46.93
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.10	-0.07
Cerramientos[kW]	-0.14	-0.14
Huecos[kW]	-0.05	-0.05
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Cuarto de la limpieza

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

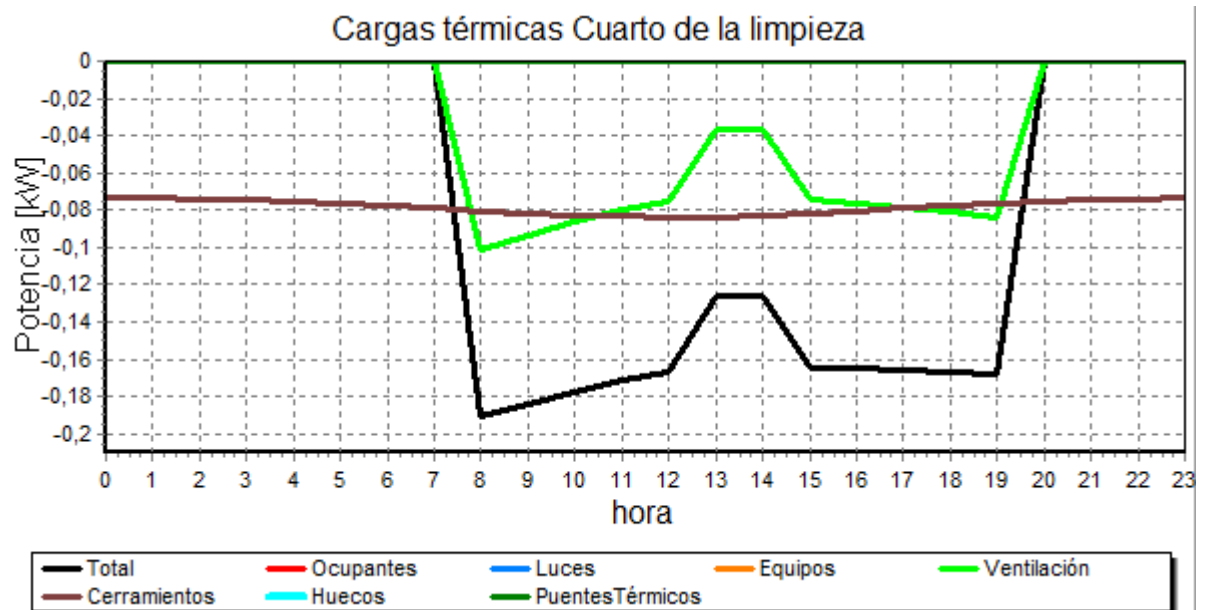
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.03	15.68	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.68	65.35	21.00	40.00	38.76

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.19	-0.16
Ratio [W/m ²]	-31.65	-26.26
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.10	-0.07
Cerramientos[kW]	-0.08	-0.08
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pasillo 2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

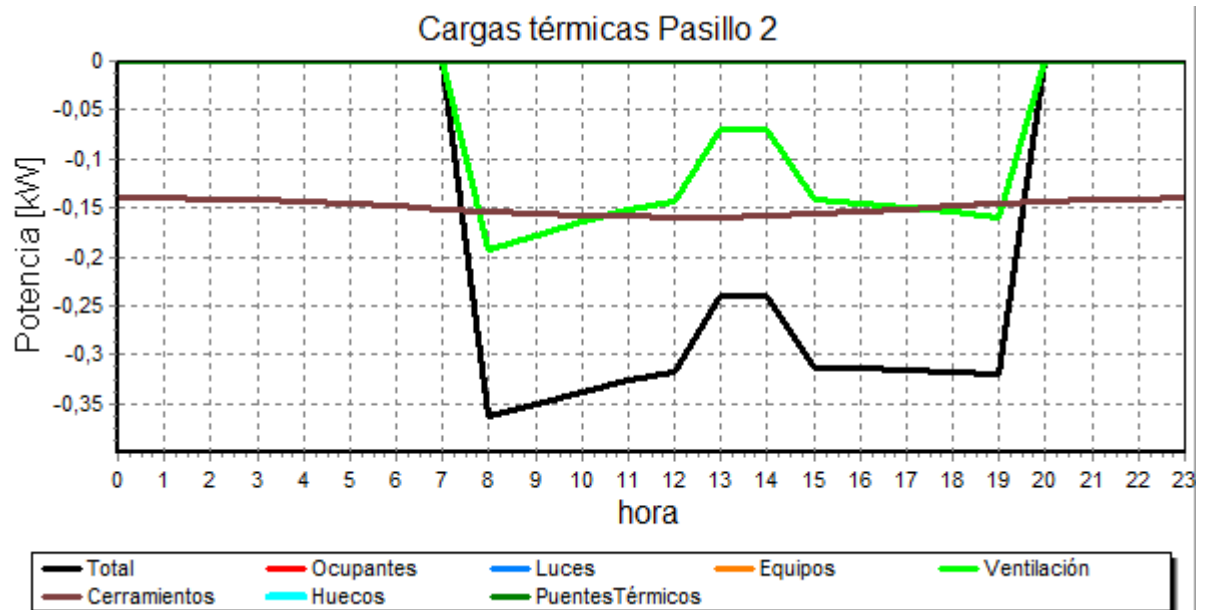
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.47	29.82	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.68	65.35	21.00	40.00	73.74

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.36	-0.30
Ratio [W/m ²]	-31.67	-26.27
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.19	-0.13
Cerramientos[kW]	-0.15	-0.15
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Despacho coordinadores

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

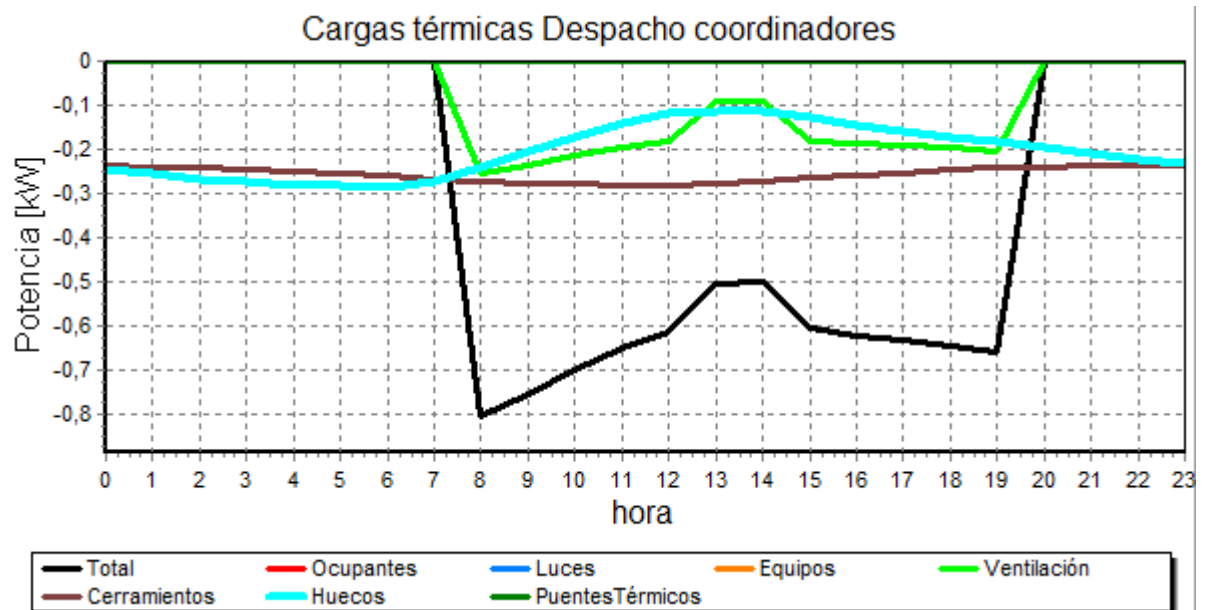
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.02	39.05	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.43	67.35	21.00	40.00	96.56

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.80	-0.72
Ratio [W/m ²]	-53.56	-48.25
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.25	-0.18
Cerramientos[kW]	-0.27	-0.27
Huecos[kW]	-0.24	-0.24
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.04	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Office

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

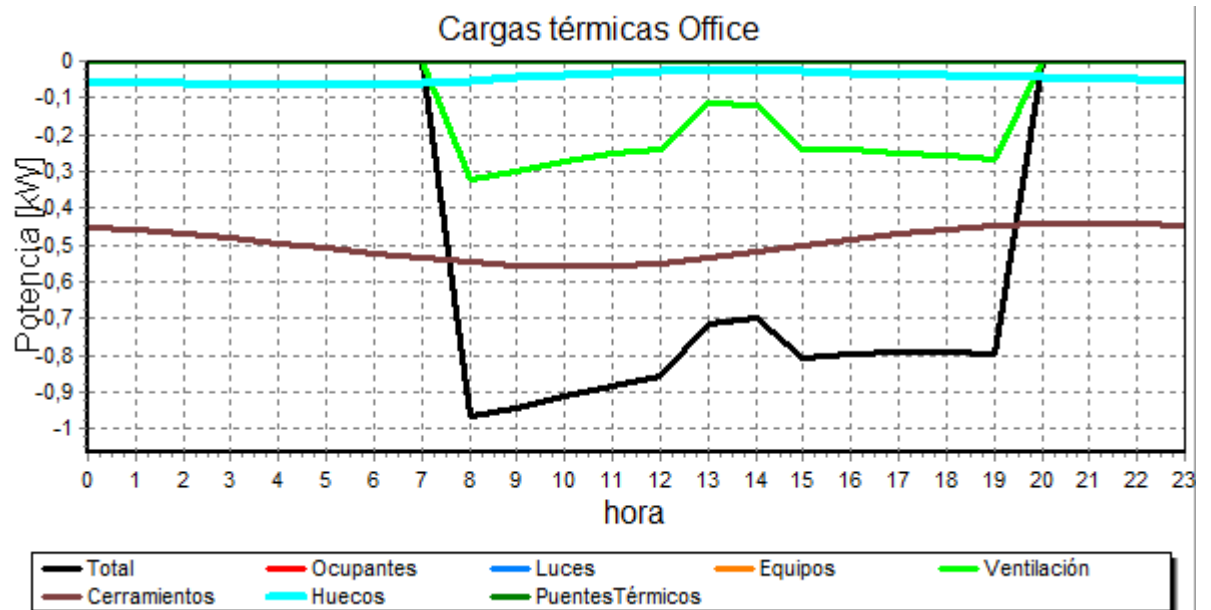
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
19.21	49.95	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.68	65.35	21.00	40.00	123.49

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.97	-0.86
Ratio [W/m ²]	-50.38	-44.98
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.32	-0.22
Cerramientos[kW]	-0.55	-0.55
Huecos[kW]	-0.05	-0.05
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Despacho transeúntes

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

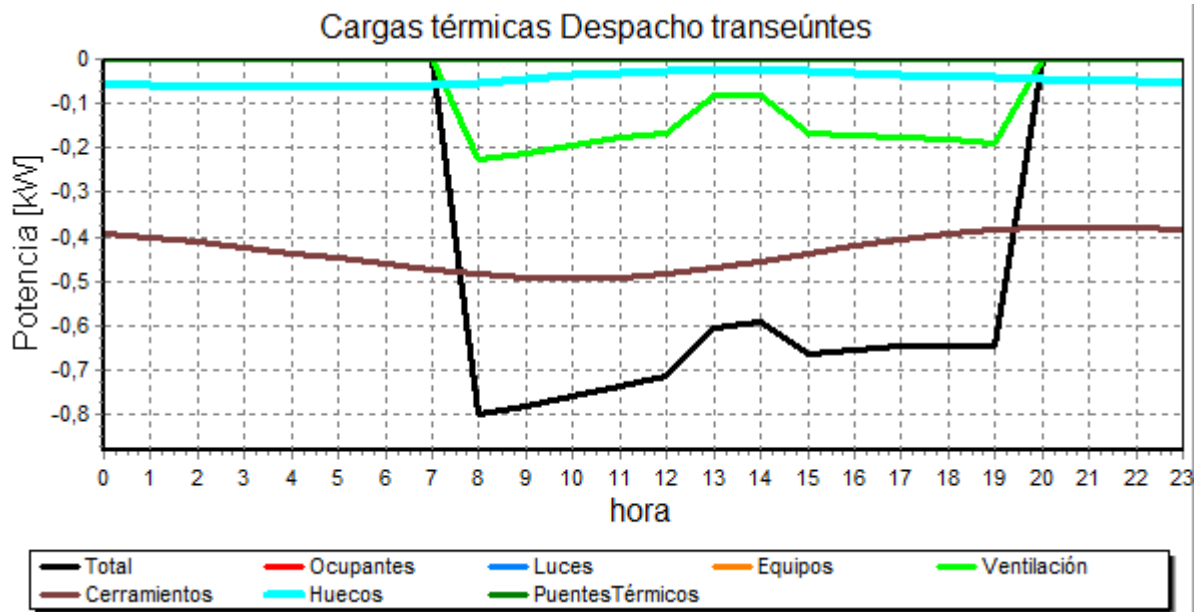
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
13.51	35.13	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.68	65.35	21.00	40.00	86.85

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.80	-0.73
Ratio [W/m2]	-59.26	-53.86
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.23	-0.16
Cerramientos[kW]	-0.48	-0.48
Huecos[kW]	-0.05	-0.05
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.04	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala de reuniones

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

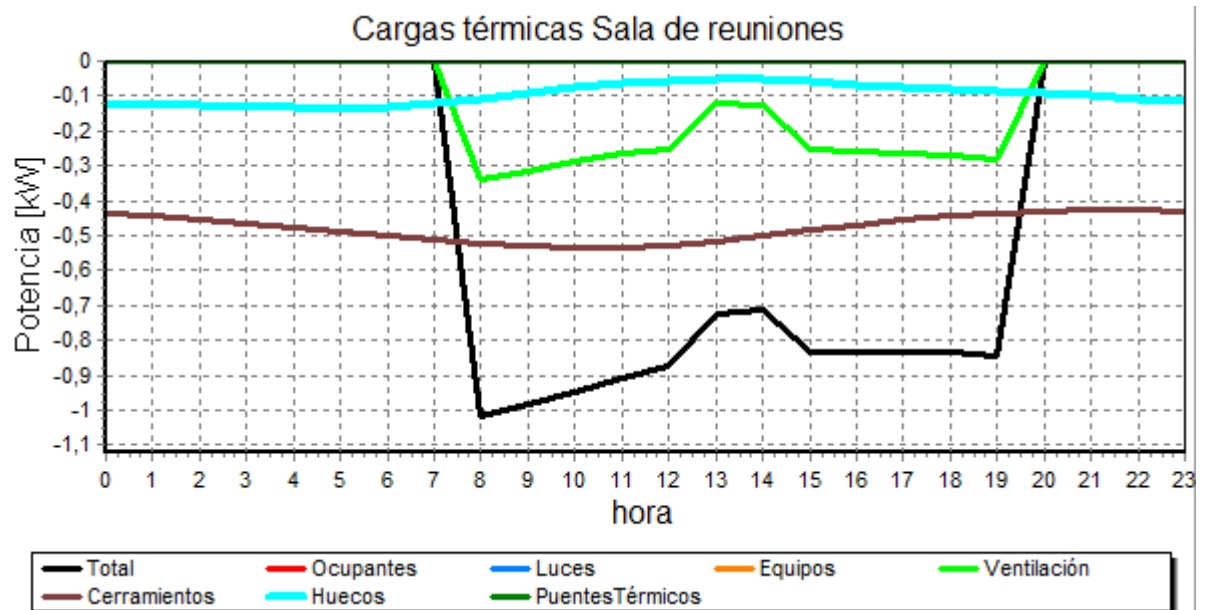
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.24	52.62	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
4.68	65.35	21.00	40.00	130.11

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.02	-0.91
Ratio [W/m ²]	-50.32	-44.93
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.34	-0.24
Cerramientos[kW]	-0.52	-0.52
Huecos[kW]	-0.11	-0.11
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



ANEXO III.
INFORME DE CÁLCULO
CARGAS TÉRMICAS
MELGAR DE TERA

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para el modelado del edificio.

DATOS DEL PROYECTO

Nombre del edificio	TFG
Referencia	
Fecha	23/07/2018
Empresa	UJAEN
Autor	Félix Joaquín Argüello Villar
Localidad	Melgar De Tera
Dirección	Zamora
Normativa construcción	CTE(Despues de 2013)

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

Ciudad	Melgar de Tera
Altitud[m]	745.00
Latitud[°]	41.95
Temperatura terreno[°C]	5.00
Temperatura exterior máxima[°C]	33.20
Humedad relativa coincidente	28.17
Temperatura exterior mínima[°C]	-3.20
Humedad relativa coincidente calefacción	92.90
Oscilación media anual[°C]	39.50
Oscilación media diaria[°C]	18.20
Oscilación media diaria invierno[°C]	0.50

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda	bin\zamora.bin
---	----------------

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Superficie acondicionada [m²]	433
Volumen aire acondicionado [m³]	1200
Superficie no acondicionada [m²]	0

Zonas de ventilación

Nombre	Locales	Tipo de ventilación	Temp.Im p. Verano[°C]	Temp.Imp . Invierno[°C]	Tipo de recuperador	Rendimiento	Rend. humect .
Zona_ventilacion	Taller Vestíbulo escalera Depósito	Direc cta local	-	-	Entalp ico	67. 00	

	materiales						
	Depósito						
	seguridad						
	Vestíbulo						
	Instalaciones						
	Sala de						
	comunicaciones						
	Archivo						
	Pasillo 1						
	Aseo PMR						
	Aseo 1						
	Aseo 2						
	Vestíbulo						
	escalera 2						
	Pradera de						
	técnicos						
	Fotocopiadoras						
	Cuarto de la						
	limpieza						
	Pasillo 2						
	Despacho						
	coordinadores						
	Office						
	Despacho						
	transeúntes						
	Sala de						
	reuniones						

Zonas de demanda

Nombre	Locales
Zona_demanda	Taller Vestíbulo Depósito Depósito Vestíbulo escalera materiales seguridad

	Instalaciones
	Sala de comunicaciones
	Archivo
	Pasillo 1
	Aseo PMR
	Aseo 1
	Aseo 2
	Vestíbulo escalera 2
	Pradera de técnicos
	Fotocopiadoras
	Cuarto de la limpieza
	Pasillo 2
	Despacho coordinadores
	Office
	Despacho transeúntes
	Sala de reuniones

Locales

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Volumen [m³]	Actividad	Numero de personas
Taller	Acondicionado	32.34	97.02	Oficinas__Taller	5
Vestíbulo escalera	Acondicionado	17.89	53.67	Oficinas__Vestíbulo escalera	3
Depósito materiales	Acondicionado	20.72	62.16	Oficinas__Depósito materiales	3
Depósito seguridad	Acondicionado	14.21	42.63	Oficinas__Depósito seguridad	2
Vestíbulo	Acondicionado	100.00	300.00	Oficinas__Vestíbulo	14
Instalaciones	Acondicionado	9.659	25.09	Oficinas__Instalaciones	1
Sala de comunicaciones	Acondicionado	12.57	32.68	Oficinas__Sala de comunicaciones	2
Archivo	Acondicionado	9.755	25.35	Oficinas__Archivo	1

Pasillo 1	Acondicionado	6.783	17.6	Oficinas__Pasillo 1	1
Aseo PMR	Acondicionado	3.67	9.54	Oficinas__Aseo PMR	1
Aseo 1	Acondicionado	9.348	24.2	Oficinas__Aseo 1	1
Aseo 2	Acondicionado	14.33	37.2	Oficinas__Aseo 2	2
Vestíbulo escalera 2	Acondicionado	8.146	21.1	Oficinas__Vestíbulo escalera 2	1
Pradera de técnicos	Acondicionado	82.01	213.23	Oficinas__Pradera de técnicos	2
Fotocopiadoras	Acondicionado	5.985	15.5	Oficinas__Fotocopiadoras	1
Cuarto de la limpieza	Acondicionado	6.038	15.6	Oficinas__Cuarto de la limpieza	1
Pasillo 2	Acondicionado	11.47	29.8	Oficinas__Pasillo 2	2
Despacho coordinadores	Acondicionado	15.02	39.05	Oficinas__Despacho coordinadores	2
Office	Acondicionado	19.21	49.95	Oficinas__Office	3
Despacho transeúntes	Acondicionado	13.51	35.13	Oficinas__Despacho transeúntes	2
Sala de reuniones	Acondicionado	20.24	52.62	Oficinas__Sala de reuniones	3

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Tipo	Local	Superficie [m²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m²K]	Peso[Kg/m²]
Muro_Exterior	Taller	1.92	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	18.47
Muro_Exterior	Taller	4.08	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	18.47

terior	Muro_In	Taller	1	-	Muro_int	0.	16
			4.36			99	3.65
terior	Muro_In	Depósito	1	-	Muro_int	0.	16
		materiales	4.36			99	3.65
terior	Muro_In	Taller	1	-	Muro_int	0.	16
			3.47			99	3.65
terior	Muro_In	Vestíbulo	1	-	Muro_int	0.	16
		escalera	3.47			99	3.65
rreno	Suelo_Te	Taller	3	-	FIT Ref. Z_D	0.	56
			2.38			49	0.63
terior	Suelo_In	Taller	9.	-	ForjadoInte	0.	48
			24		rriorRef	57	4.20
terior	Techo_In	Aseo 1	9.	-	ForjadoInte	0.	48
			24		rriorRef	57	4.20
terior	Suelo_In	Taller	1	-	ForjadoInte	0.	48
			5.34		rriorRef	57	4.20
terior	Techo_In	Aseo 2	1	-	ForjadoInte	0.	48
			5.34		rriorRef	57	4.20
terior	Suelo_In	Taller	3.	-	ForjadoInte	0.	48
			74		rriorRef	57	4.20
terior	Techo_In	Aseo	3.	-	ForjadoInte	0.	48
		PMR	74		rriorRef	57	4.20
terior	Muro_In	Vestíbulo	9.	-	Muro_int	0.	16
		escalera	00			99	3.65
terior	Muro_In	Depósito	9.	-	Muro_int	0.	16
		seguridad	00			99	3.65
terior	Muro_In	Vestíbulo	6.	-	Muro_int	0.	16
		escalera	60			99	3.65
terior	Muro_In	Vestíbulo	6.	-	Muro_int	0.	16
			60			99	3.65
terior	Muro_Ex	Vestíbulo	8.	Sur	MEI Ref.	0.	18
		escalera	40		Z_D	66	6.47
terior	Muro_Ex	Vestíbulo	9.	Sur	MEI Ref.	0.	18
		escalera	90		Z_D	66	6.47
terior	Techo_In	Vestíbulo	1	-	ForjadoInte	0.	48
		escalera	0.00		rriorRef	57	4.20

terrior	Suelo_In	Vestíbulo	1	-	ForjadoInte	0.	48
	escalera 2	0.00			rriorRef	57	4.20
terrior	Muro_In	Depósito	9.	-	Muro_int	0.	16
	materiales	00				99	3.65
terrior	Muro_In	Depósito	9.	-	Muro_int	0.	16
	seguridad	00				99	3.65
terrior	Muro_Ex	Depósito	8.	Sur	MEI Ref.	0.	18
	materiales	10		Z_D		66	6.47
terrior	Muro_Ex	Depósito	1	Sur	MEI Ref.	0.	18
	materiales	3.50		Z_D		66	6.47
terrior	Techo_In	Depósito	9.	-	ForjadoInte	0.	48
	materiales	70			rriorRef	57	4.20
terrior	Suelo_In	Instalacio	9.	-	ForjadoInte	0.	48
	nes	70			rriorRef	57	4.20
terrior	Techo_In	Depósito	6.	-	ForjadoInte	0.	48
	materiales	00			rriorRef	57	4.20
terrior	Suelo_In	Sala de	6.	-	ForjadoInte	0.	48
	comunicaciones	00			rriorRef	57	4.20
terrior	Techo_In	Depósito	6.	-	ForjadoInte	0.	48
	materiales	75			rriorRef	57	4.20
terrior	Suelo_In	Pasillo 1	6.	-	ForjadoInte	0.	48
		75			rriorRef	57	4.20
terrior	Muro_Ex	Depósito	8.	Sur	MEI Ref.	0.	18
	seguridad	52		Z_D		66	6.47
terrior	Muro_In	Depósito	9.	-	Muro_int	0.	16
	seguridad	00				99	3.65
terrior	Muro_In	Vestíbulo	9.	-	Muro_int	0.	16
		00				99	3.65
terrior	Muro_In	Depósito	9.	-	Muro_int	0.	16
	seguridad	00				99	3.65
terrior	Muro_In	Vestíbulo	9.	-	Muro_int	0.	16
	escalera	00				99	3.65
terrior	Techo_In	Depósito	1	-	ForjadoInte	0.	48
	seguridad	4.28			rriorRef	57	4.20
terrior	Suelo_In	Archivo	1	-	ForjadoInte	0.	48
		4.28			rriorRef	57	4.20

Suelo_Te rreno	Depósito seguridad	1 4.28	-	FIT Ref. Z_D	0. 49	56 0.63
Suelo_Te rreno	Depósito materiales	2 0.79	-	FIT Ref. Z_D	0. 49	56 0.63
Suelo_Te rreno	Vestíbulo escalera	1 9.60	-	FIT Ref. Z_D	0. 49	56 0.63
Suelo_Te rreno	Vestíbulo	6. 09	-	FIT Ref. Z_D	0. 49	56 0.63
Muro_Ex terior	Vestíbulo	3. 98	Sur	MEI Ref. Z_D	0. 66	18 6.47
Techo_In terior	Vestíbulo	8. 31	-	ForjadoInte riorRef	0. 57	48 4.20
Suelo_In terior	Pradera de técnicos	8. 31	-	ForjadoInte riorRef	0. 57	48 4.20
Muro_Ex terior	Instalacio nes	9. 45	Sur	MEI Ref. Z_D	0. 66	18 6.47
Muro_Ex terior	Instalacio nes	5. 50	Sur	MEI Ref. Z_D	0. 66	18 6.47
Techo_E xterior	Instalacio nes	9. 70	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	0. 38	58 8.17
Muro_In terior	Instalacio nes	7. 80	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Sala de comunicaciones	7. 80	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_Ex terior	Sala de comunicaciones	8. 33	Sur	MEI Ref. Z_D	0. 66	18 6.47
Muro_In terior	Sala de comunicaciones	7. 80	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Pasillo 1	7. 80	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Sala de comunicaciones	7. 80	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Muro_In terior	Archivo	7. 80	-	Muro_int	0. 99	16 3.65
Techo_E xterior	Sala de comunicaciones	1 2.57	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	0. 38	58 8.17

terior	Muro_Ex	Archivo	47	5.	Sur	MEI Ref. Z_D	66	0.	18
terior	Muro_In	Archivo	80	7.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_In	Pradera de técnicos	80	7.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_In	Archivo	16	8.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_In	Vestíbulo escalera 2	16	8.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Techo_E	Archivo	81	9.	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	38	0.	58
terior	Muro_In	Pasillo 1	1.75	1	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_In	Aseo 2	1.75	1	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Techo_E	Pasillo 1	78	6.	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	38	0.	58
terior	Muro_Ex	Aseo PMR	63	4.	Sur	MEI Ref. Z_D	66	0.	18
terior	Muro_In	Aseo PMR	46	5.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_In	Aseo 1	46	5.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Techo_E	Aseo PMR	74	3.	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	38	0.	58
terior	Muro_Ex	Aseo 1	05	6.	Sur	MEI Ref. Z_D	66	0.	18
terior	Muro_Ex	Aseo 1	35	8.	Sur	MEI Ref. Z_D	66	0.	18
terior	Muro_In	Aseo 1	2.43	1	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_In	Aseo 2	2.43	1	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Techo_E	Aseo 1	24	9.	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	38	0.	58

terior	Muro_Exterior	Aseo 2	91	6.	Sur	MEI Ref. Z_D	66	0.	18
terior	Muro_Interior	Aseo 2	2.43	1	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_Interior	Vestíbulo escalera 2	2.43	1	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Techo_Exterior	Aseo 2	5.34	1	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	38	0.	58
terior	Muro_Exterior	Vestíbulo escalera 2	36	4.	Sur	MEI Ref. Z_D	66	0.	18
terior	Muro_Interior	Vestíbulo escalera 2	0.14	1	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_Interior	Pradera de técnicos	0.14	1	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Techo_Exterior	Vestíbulo escalera 2	0.00	1	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	38	0.	58
terior	Muro_Exterior	Pradera de técnicos	6.69	1	Sur	MEI Ref. Z_D	66	0.	18
terior	Muro_Exterior	Pradera de técnicos	2.24	1	Sur	MEI Ref. Z_D	66	0.	18
terior	Techo_Exterior	Pradera de técnicos	9.01	8	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	38	0.	58
terior	Suelo_Exterior	Pradera de técnicos	2.73	7	Horiz ontal	FIE Ref. Z_D	48	0.	56
terior	Muro_Interior	Pradera de técnicos	32	8.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_Interior	Despach o coordinadores	32	8.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_Interior	Pradera de técnicos	90	3.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_Interior	Pasillo 2	90	3.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_Interior	Pradera de técnicos	55	6.	-	Muro_int	99	0.	16
terior	Muro_Interior	Cuarto de la limpieza	55	6.	-	Muro_int	99	0.	16

terior	Muro_In	Pradera	5.	-	Muro_int	0.	16
		de técnicos	98			99	3.65
terior	Muro_In	Fotocopi	5.	-	Muro_int	0.	16
		adoras	98			99	3.65
terior	Muro_Ex	Fotocopi	5.	Sur	MEI Ref. Z_D	0.	18
		adoras	30			66	6.47
terior	Muro_In	Fotocopi	6.	-	Muro_int	0.	16
		adoras	76			99	3.65
terior	Muro_In	Cuarto	6.	-	Muro_int	0.	16
		de la limpieza	76			99	3.65
terior	Muro_In	Fotocopi	5.	-	Muro_int	0.	16
		adoras	98			99	3.65
terior	Muro_In	Despach	5.	-	Muro_int	0.	16
		o transeúntes	98			99	3.65
xterior	Techo_E	Fotocopi	5.	Horiz	FEI Ref. Z_D	0.	58
		adoras	98	ontal		38	8.17
terior	Suelo_Ex	Fotocopi	5.	Horiz	FIE Ref. Z_D	0.	56
		adoras	98	ontal		48	0.63
terior	Muro_In	Cuarto	6.	-	Muro_int	0.	16
		de la limpieza	03			99	3.65
terior	Muro_In	Despach	6.	-	Muro_int	0.	16
		o transeúntes	03			99	3.65
terior	Muro_In	Cuarto	6.	-	Muro_int	0.	16
		de la limpieza	76			99	3.65
terior	Muro_In	Pasillo 2	6.	-	Muro_int	0.	16
			76			99	3.65
xterior	Techo_E	Cuarto	6.	Horiz	FEI Ref. Z_D	0.	58
		de la limpieza	03	ontal		38	8.17
terior	Suelo_Ex	Cuarto	6.	Horiz	FIE Ref. Z_D	0.	56
		de la limpieza	03	ontal		48	0.63
terior	Muro_In	Pasillo 2	1	-	Muro_int	0.	16
			2.64			99	3.65
terior	Muro_In	Despach	1	-	Muro_int	0.	16
		o coordinadores	2.64			99	3.65
terior	Muro_In	Pasillo 2	7.	-	Muro_int	0.	16
			54			99	3.65

Muro_Interior	Despacho de transeúntes	7.54	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Pasillo 2	7.25	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Office	7.25	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Pasillo 2	5.88	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Sala de reuniones	5.88	-	Muro_int	0.99	163.65
Techo_Exterior	Pasillo 2	1.48	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	0.38	588.17
Suelo_Exterior	Pasillo 2	1.48	Horiz ontal	FIE Ref. Z_D	0.48	560.63
Muro_Interior	Despacho de coordinadores	8.06	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Office	8.06	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Exterior	Despacho de coordinadores	6.20	Sur Z_D	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Despacho de coordinadores	1.5.07	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	0.38	588.17
Suelo_Exterior	Despacho de coordinadores	1.5.07	Horiz ontal	FIE Ref. Z_D	0.48	560.63
Muro_Exterior	Office	1.67	Sur Z_D	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Office	1.2.22	Sur Z_D	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Office	5.88	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Sala de reuniones	5.88	-	Muro_int	0.99	163.65
Techo_Exterior	Office	1.5.65	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	0.38	588.17
Techo_Exterior	Office	3.39	Horiz ontal	FEI Ref. Z_D	0.38	588.17

terior	Suelo_Ex	Office	1	Horiz	FIE Ref. Z_D	0.	56
			5.65	ontal		48	0.63
terior	Suelo_Ex	Office	3.	Horiz	FIE Ref. Z_D	0.	56
			39	ontal		48	0.63
terior	Muro_In	Despach	7.	-	Muro_int	0.	16
		o transeúntes	54			99	3.65
terior	Muro_In	Sala de	7.	-	Muro_int	0.	16
		reuniones	54			99	3.65
terior	Muro_Ex	Despach	2	Sur	MEI Ref. Z_D	0.	18
		o transeúntes	4.54			66	6.47
terior	Techo_E	Despach	1	Horiz	FEI Ref. Z_D	0.	58
		o transeúntes	3.69	ontal		38	8.17
terior	Suelo_Ex	Despach	1	Horiz	FIE Ref. Z_D	0.	56
		o transeúntes	3.69	ontal		48	0.63
terior	Muro_Ex	Sala de	8.	Sur	MEI Ref. Z_D	0.	18
		reuniones	18			66	6.47
terior	Muro_Ex	Sala de	1	Sur	MEI Ref. Z_D	0.	18
		reuniones	2.27			66	6.47
terior	Techo_E	Sala de	2	Horiz	FEI Ref. Z_D	0.	58
		reuniones	0.34	ontal		38	8.17
terior	Suelo_Ex	Sala de	2	Horiz	FIE Ref. Z_D	0.	56
		reuniones	0.34	ontal		48	0.63

Huecos y lucernarios

Tipo	Local	Superficie [m²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m²K]	Factor Solar
Ventana_Exterior	Taller	4.00	Sur	Hueco Ref	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Taller	0.13	Sur	Hueco Ref	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Depósito materiales	5.76	Sur	Hueco Ref	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Depósito seguridad	5.76	Sur	Hueco Ref	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Vestíbulo	4.33	Sur	Hueco Ref	2.50	0.45

Ventana_Exterior	Instalaciones	2.56	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Sala de comunicaciones	2.56	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Archivo	3.03	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Aseo 1	1.44	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Aseo 2	1.44	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Vestíbulo escalera 2	2.92	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Pradera de técnicos	7.62	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Pradera de técnicos	7.62	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Fotocopiadoras	1.46	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Despacho transeúntes	1.46	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Sala de reuniones	3.03	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Office	1.46	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Despacho coordinadores	4.97	Sur	Hueco	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Despacho coordinadores	1.46	Sur	Hueco	2.50	0.45

ACTIVIDADES, DISTRIBUCIONES Y COMPOSICIONES

Actividades

Nombre	m ² /pers	Numero personas	Distribución personas	Actividad	Pot. sen. [W/pers]	Pot. lat. [W/pers]
Oficinas__Taller	7.00	1 persona	Oficinas_per	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00

Oficinas__Vestíbulo o escalera	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Depósito o materiales	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Depósito o seguridad	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Vestíbulo o	7 .00	4	Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Instalaciones	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Sala de comunicaciones	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Archivo	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Pasillo 1	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Aseo PMR	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Aseo 1	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Aseo 2	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Vestíbulo o escalera 2	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00

Oficinas__Pradera de técnicos	7 .00	2	Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Fotocop iadoras	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Cuarto de la limpieza	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Pasillo 2	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Despach o coordinadores	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Office	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Despach o transeúntes	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00
Oficinas__Sala de reuniones	7 .00		Oficinas_per sonas	Sent ado trabajo ligero	82 .00	62 .00

Nombre	Pot. luces [W/m²]	Tipo luces	Distribución luces	Pot. sensible equipos [W/m²]	Pot. latente equipos [W/m²]	Distribución equipos
Oficinas__Talle r	1 2.00	Fluores centes con reactancia	Oficina s_luces	1 2.00	0 .00	Oficinas_ equipos
Oficinas__Vestí bulo escalera	1 2.00	Fluores centes con reactancia	Oficina s_luces	1 2.00	0 .00	Oficinas_ equipos
Oficinas__Depó sito materiales	1 2.00	Fluores centes con reactancia	Oficina s_luces	1 2.00	0 .00	Oficinas_ equipos

Oficinas__Depósito seguridad	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Vestíbulo	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Instalaciones	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Sala de comunicaciones	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Archivo	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Pasillo 1	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Aseo PMR	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Aseo 1	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Aseo 2	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Vestíbulo escalera 2	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Pradera de técnicos	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Fotocopiadoras	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos

Oficinas__Cuarto de la limpieza	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Pasillo 2	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Despacho coordinadores	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Oficina e	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Despacho transeúntes	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos
Oficinas__Sala de reuniones	1	Fluorescentes con reactancia	Oficina s_luces	1	0	Oficinas_ equipos

Nombre	Ventilación [m³/h.persona]	Distribución ventilación
Oficinas__Taller	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Vestíbulo escalera	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Depósito materiales	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Depósito seguridad	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Vestíbulo	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Instalaciones	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Sala de comunicaciones	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Archivo	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Pasillo 1	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Aseo PMR	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Aseo 1	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Aseo 2	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Vestíbulo escalera 2	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Pradera de técnicos	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Fotocopiadoras	45.00	Oficinas_personas

Oficinas__Cuarto de la limpieza	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Pasillo 2	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Despacho coordinadores	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Office	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Despacho transeúntes	45.00	Oficinas_personas
Oficinas__Sala de reuniones	45.00	Oficinas_personas

Distribuciones

Nombre	Valores horarios		
	Hora		
Oficinas_personas		0:	0.000
	Hora	1:	0.000
	Hora	2:	0.000
	Hora	3:	0.000
	Hora	4:	0.000
	Hora	5:	0.000
	Hora	6:	0.000
	Hora	7:	0.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000
	Hora	12:	100.000
	Hora	13:	50.000
	Hora	14:	50.000
	Hora	15:	100.000
	Hora	16:	100.000
	Hora	17:	100.000
	Hora	18:	100.000
	Hora	19:	100.000
	Hora	20:	0.000
	Hora	21:	0.000
	Hora	22:	0.000
	Hora 23: 0.000		
Oficinas_luces	Hora	0:	0.000
	Hora	1:	0.000
	Hora	2:	0.000
	Hora	3:	0.000

	Hora	4:	0.000
	Hora	5:	0.000
	Hora	6:	0.000
	Hora	7:	0.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000
	Hora	12:	100.000
	Hora	13:	100.000
	Hora	14:	100.000
	Hora	15:	100.000
	Hora	16:	100.000
	Hora	17:	100.000
	Hora	18:	100.000
	Hora	19:	100.000
	Hora	20:	0.000
	Hora	21:	0.000
	Hora	22:	0.000
	Hora 23: 0.000		
Oficinas_equipos	Hora	0:	10.000
	Hora	1:	10.000
	Hora	2:	10.000
	Hora	3:	10.000
	Hora	4:	10.000
	Hora	5:	10.000
	Hora	6:	10.000
	Hora	7:	10.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000
	Hora	12:	100.000
	Hora	13:	100.000
	Hora	14:	100.000
	Hora	15:	100.000
	Hora	16:	100.000

	Hora	17:	100.000
	Hora	18:	100.000
	Hora	19:	100.000
	Hora	20:	10.000
	Hora	21:	10.000
	Hora	22:	10.000
	Hora 23: 10.000		

Composiciones cerramientos

Nombre	Capas	Transmitancia [W/m²K]	Peso [kg/m²]	He [W/m²K]	Hi [W/m²K]
ForjadoInteriorRef	ref Plaqueta o baldosa ceramica (1.5cm) ref Mortero de cemento (2.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] (4.0cm) ref Forjado cerÁmico (25.0cm)	0.57	484.200	10.00	10.00

Composiciones huecos

Nombre	Transmitancia [W/m²K]	Factor solar	Vidrio	Marco	Fracción marco
HuecoRef	2.50	0.450	VidrioDoble	marco	10.00

CÁLCULOS

Resumen de cargas térmicas en refrigeración

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m²]	Ventilación [m³/hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m³/hora]
Edificio	H ora: 12; Mes: Septiembre	30.93	28.05	7.1	278 2.67	-	-	
Zona_de manda	H ora: 12; Mes: Septiembre	30.93	28.05	7.1	278 2.67	-	-	
Taller	H ora: 12; Mes: Agosto	2.25	2.01	7.0	207. 90	-	-	
Vestíbulo escalera	H ora: 17; Mes: Agosto	1.08	0.95	6.0	115. 01	-	-	
Depósito materiales	H ora: 12; Mes: Septiembre	1.97	1.83	9.5	133. 20	-	-	
Depósito seguridad	H ora: 12; Mes: Septiembre	1.67	1.58	1.18	91.3 5	-	-	
Vestíbulo	H ora: 12;	5.73	4.97	5.7	642. 86	-	-	

	Mes: Agosto							
Instalaciones	H ora: 12; Mes: Septiembre	0. 87	0. 81	9 0	62.0 4	-	-	
Sala de comunicaciones	H ora: 12; Mes: Septiembre	1. 02	0. 94	8 1	80.8 1	-	-	
Archivo	H ora: 12; Mes: Septiembre	0. 97	0. 91	1 00	62.6 8	-	-	
Pasillo 1	H ora: 16; Mes: Julio	0. 35	0. 30	5 2	43.5 9	-	-	
Aseo PMR	H ora: 17; Mes: Agosto	0. 22	0. 20	6 1	23.5 9	-	-	
Aseo 1	H ora: 15; Mes: Agosto	0. 70	0. 63	7 5	60.0 4	-	-	
Aseo 2	H ora: 12; Mes: Agosto	0. 93	0. 82	6 5	92.1 2	-	-	
Vestíbulo escalera 2	H ora: 12; Mes: Septiembre	0. 88	0. 82	1 08	52.3 3	-	-	

Pradera de técnicos	H ora: 12; Mes: Septiembre	6. 31	5. 76	7 7	527. 21	-	-	
Fotocopiadoras	H ora: 12; Mes: Septiembre	0. 51	0. 47	8 6	38.4 4	-	-	
Cuarto de la limpieza	H ora: 17; Mes: Julio	0. 32	0. 27	5 2	38.7 6	-	-	
Pasillo 2	H ora: 17; Mes: Julio	0. 60	0. 51	5 2	73.7 4	-	-	
Despacho coordinadores	H ora: 12; Mes: Septiembre	1. 77	1. 67	1 18	96.5 6	-	-	
Office	H ora: 16; Mes: Agosto	1. 27	1. 13	6 6	123. 49	-	-	
Despacho transeúntes	H ora: 16; Mes: Agosto	0. 98	0. 88	7 3	86.8 5	-	-	
Sala de reuniones	H ora: 15; Mes: Agosto	1. 45	1. 30	7 2	130. 11	-	-	

Resumen de cargas térmicas en calefacción

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia	Ratio total [W/m²]	Ventilación [m³/hora]	Potencia total climatizada	Potencia sensible climatizada	Impulsión
----------	--------------	---------------------	----------	--------------------	-----------------------	----------------------------	-------------------------------	-----------

			sensible [kW]			or [kW]	or [kW]	[m³/hora]
Edificio	Hor a: 8; Mes: Enero	22.24	19.22	51	67	2782.	-	-
Zona_dema nda	Hor a: 8; Mes: Enero	22.24	19.22	51	67	2782.	-	-
Taller	Hor a: 8; Mes: Enero	1.70	1.47	52	0	207.9	-	-
Vestíbulo escalera	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.94	0.82	53	1	115.0	-	-
Depósito materiales	Hor a: 8; Mes: Enero	1.37	1.22	66	0	133.2	-	-
Depósito seguridad	Hor a: 8; Mes: Enero	0.97	0.87	68		91.35	-	-
Vestíbulo	Hor a: 8; Mes: Enero	2.77	2.07	28	6	642.8	-	-
Instalacione s	Hor a: 8; Mes: Enero	0.68	0.61	70		62.04	-	-
Sala de comunicaciones	Hor a: 8; Mes: Enero	0.67	0.58	53		80.81	-	-
Archivo	Hor a: 8; Mes: Enero	0.56	0.49	57		62.68	-	-
Pasillo 1	Hor a: 8; Mes: Enero	0.21	0.17	32		43.59	-	-

Aseo PMR	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.19	0.16	51	23.59	-	-	
Aseo 1	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.59	0.53	64	60.04	-	-	
Aseo 2	Hor a: 8; Mes: Enero	0.65	0.55	45	92.12	-	-	
Vestíbulo escalera 2	Hor a: 8; Mes: Enero	0.50	0.44	61	52.33	-	-	
Pradera de técnicos	Hor a: 8; Mes: Enero	4.66	4.09	57	527.2	-	-	
Fotocopiado ras	Hor a: 8; Mes: Enero	0.41	0.37	69	38.44	-	-	
Cuarto de la limpieza	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.25	0.21	42	38.76	-	-	
Pasillo 2	Hor a: 8; Mes: Febrero	0.48	0.40	42	73.74	-	-	
Despacho coordinadores	Hor a: 8; Mes: Enero	1.08	0.97	72	96.56	-	-	
Office	Hor a: 8; Mes: Febrero	1.25	1.11	65	123.4	-	-	
Despacho transeúntes	Hor a: 8;	1.03	0.93	76	86.85	-	-	

	Mes: Febrero							
Sala de reuniones	Hor de: 8; Mes: Febrero	1.32	1.18	65	1	130.1	-	-

CÁLCULOS DETALLADOS POR ELEMENTO

Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

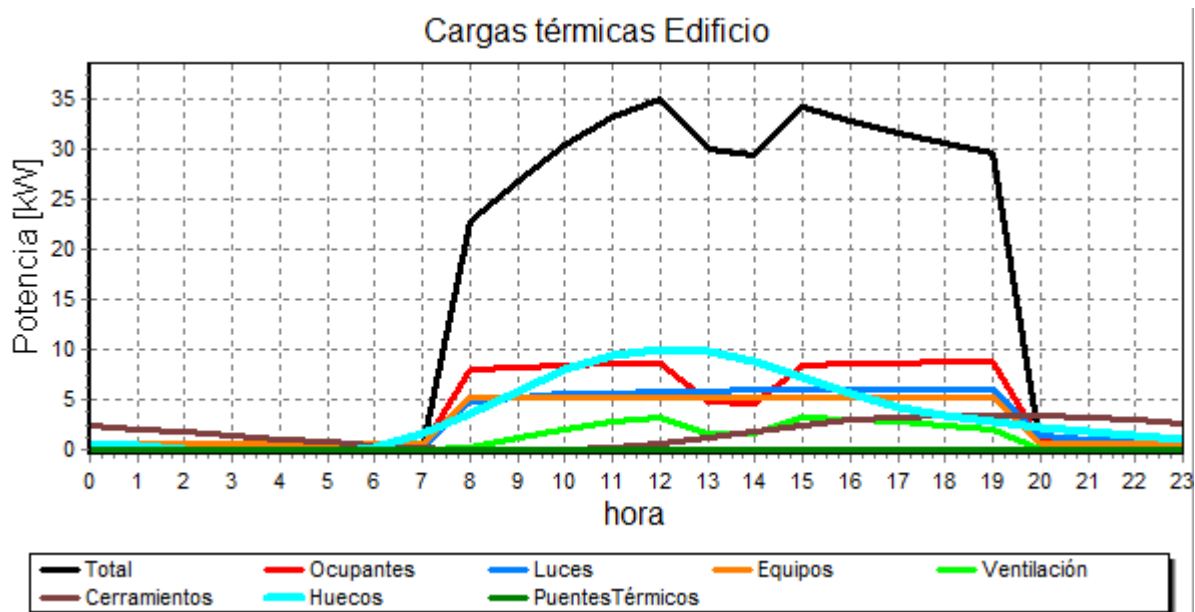
Datos del proyecto

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Zonas demanda	Plantas
432.86	1199.50	1	2
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
61	5.19 ; 12.00	5.19 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]	Zonas ventilación
31.10	29.91	2782.67	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	30.93	28.05
Ratio [W/m ²]	71.45	64.80
Ocupantes[kW]	8.61	4.77
Luces[kW]	5.78	5.78
Equipos[kW]	5.19	5.19
Ventilación[kW]	0.56	1.66
Cerramientos[kW]	-0.84	-0.84
Huecos[kW]	10.15	10.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	1.47	1.34

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

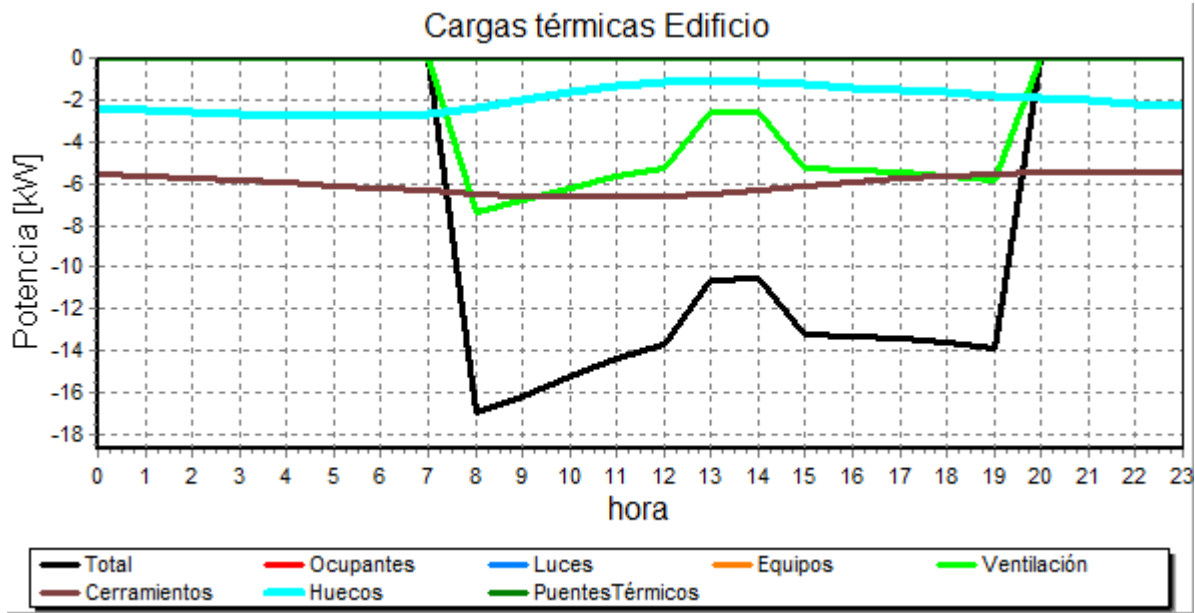
Datos del proyecto

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Zonas demanda	Plantas
432.86	1199.50	1	2
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m³/h]	Zonas ventilación
-1.52	81.86	2782.67	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-22.24	-19.22
Ratio [W/m2]	-51.38	-44.40
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-9.74	-6.86
Cerramientos[kW]	-8.12	-8.12
Huecos[kW]	-3.32	-3.32
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-1.06	-0.92

Gráfico de cargas del elemento

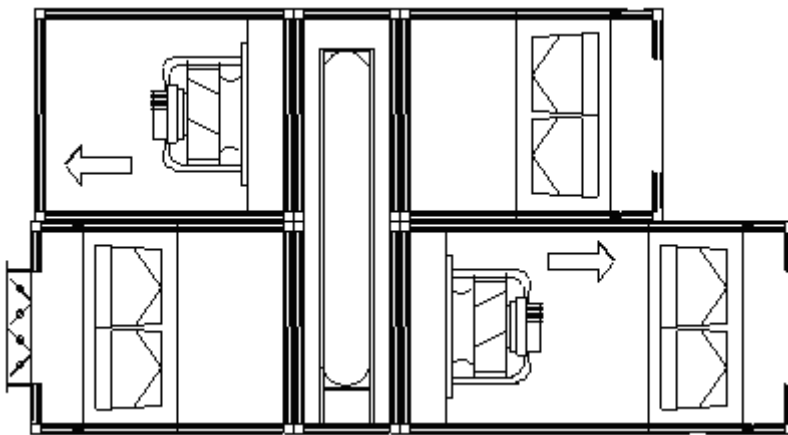


Elemento: Zona_ventilacion

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Superficie [m ²]	Volumen [m ³]
Directa local	432.86	1199.50
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
31.10	29.91	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Entalpico	67.00	-



Resultados

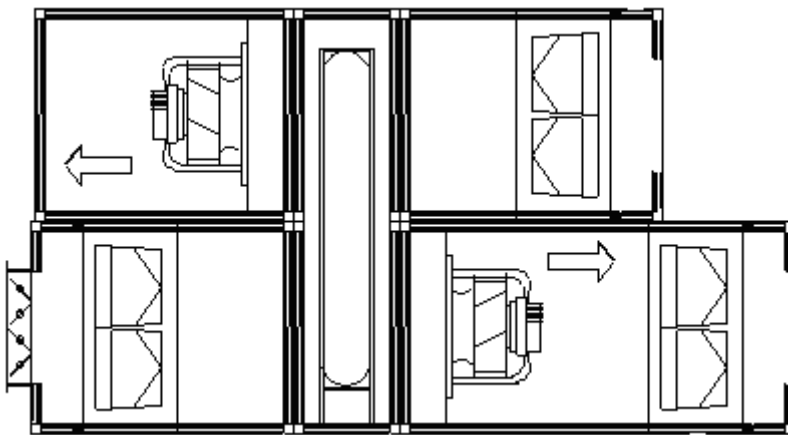
	Total	Sensible
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m ³ /h]	-	
Caudal ventilación [m ³ /h]	2782.67	

Elemento: Zona_ventilacion

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]
Directa local	432.86	1199.50
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
-1.52	81.86	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Entalpico	67.00	-



Resultados

	Total	Sensible
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m ³ /h]	-	
Caudal ventilación [m ³ /h]	2782.67	

Elemento: Zona_demanda

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

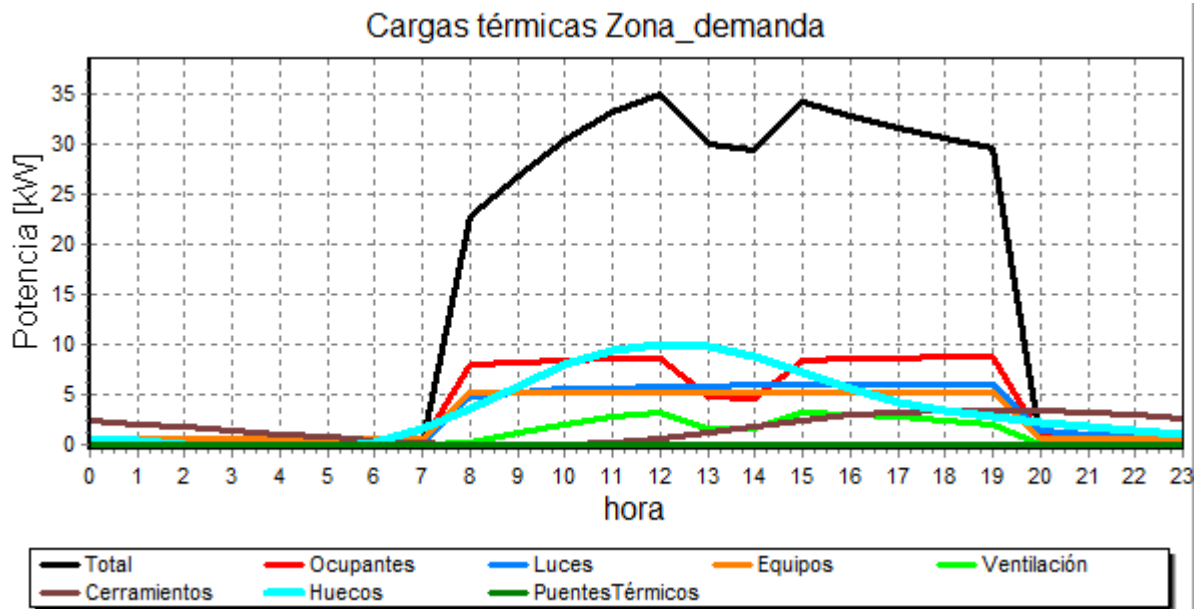
Datos de la zona

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Num. personas
432.86	1199.50	61
Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
5.19 ; 12.00	5.19 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	2782.67

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	30.93	28.05
Ratio [W/m ²]	71.45	64.80
Ocupantes[kW]	8.61	4.77
Luces[kW]	5.78	5.78
Equipos[kW]	5.19	5.19
Ventilación[kW]	0.56	1.66
Cerramientos[kW]	-0.84	-0.84
Huecos[kW]	10.15	10.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	1.47	1.34

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona_demanda

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

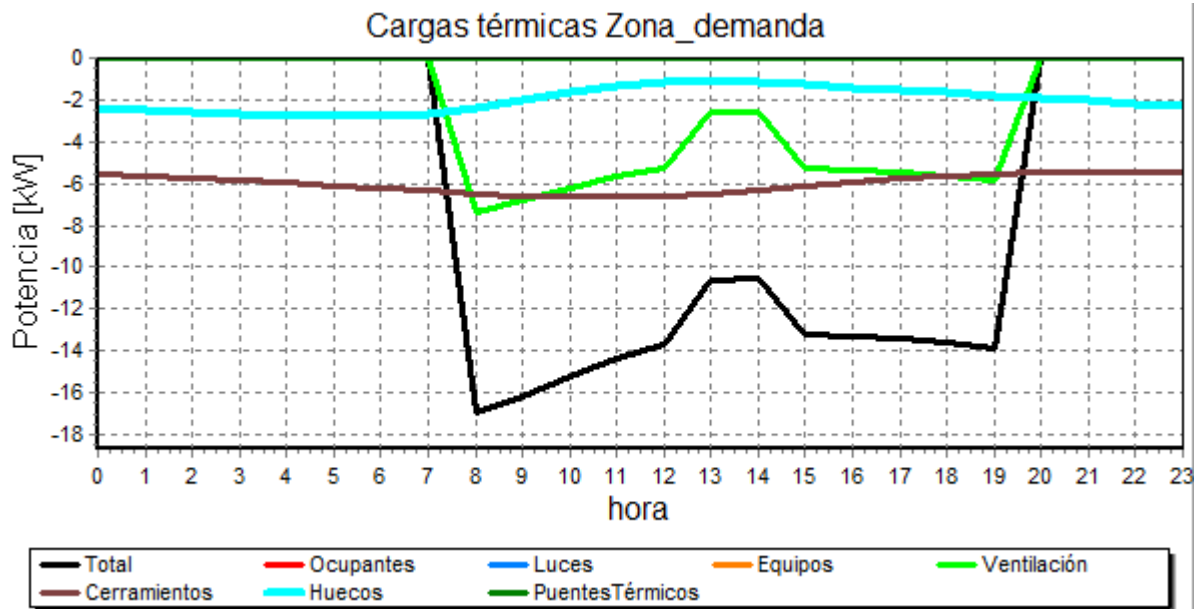
Datos de la zona

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Num. personas
432.86	1199.50	0
Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	2782.67

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-22.24	-19.22
Ratio [W/m ²]	-51.38	-44.40
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-9.74	-6.86
Cerramientos[kW]	-8.12	-8.12
Huecos[kW]	-3.32	-3.32
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-1.06	-0.92

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Taller

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 12.

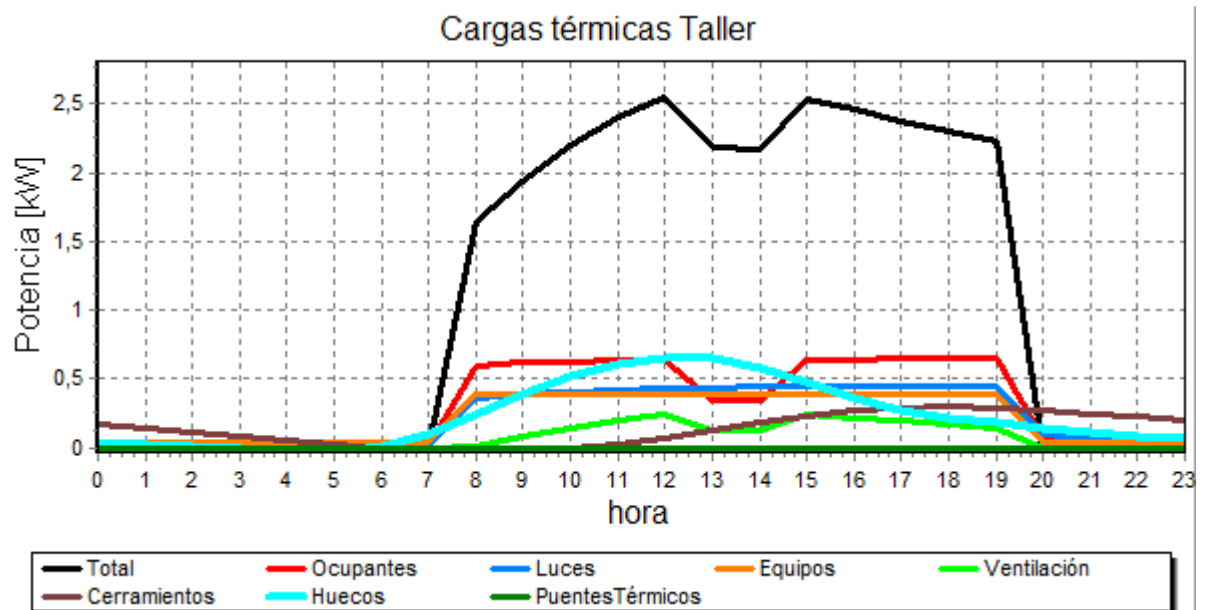
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.34	97.02	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
5	Fluorescentes con reactancia	0.39 ; 12.00	0.39 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.61	29.13	25.00	50.00	207.90

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.25	2.01
Ratio [W/m ²]	69.60	62.01
Ocupantes[kW]	0.64	0.36
Luces[kW]	0.43	0.43
Equipos[kW]	0.39	0.39
Ventilación[kW]	0.10	0.15
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.56	0.56
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.11	0.10

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo escalera

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 17.

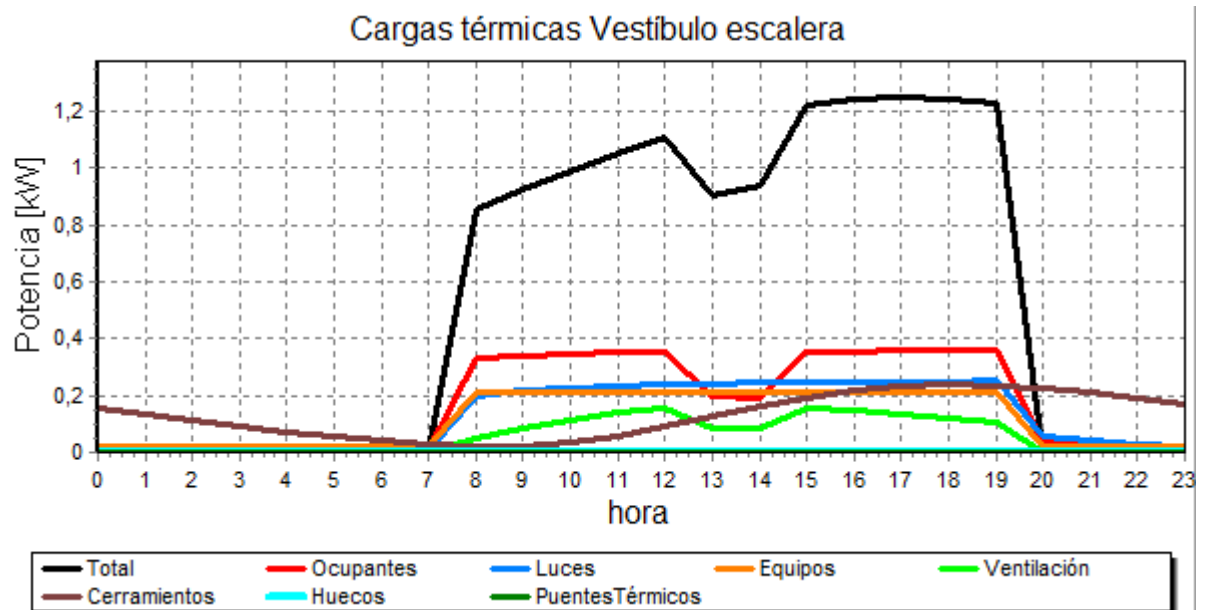
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
17.89	53.67	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.21 ; 12.00	0.21 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
30.32	33.16	25.00	50.00	115.01

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.08	0.95
Ratio [W/m ²]	60.48	52.90
Ocupantes[kW]	0.36	0.20
Luces[kW]	0.25	0.25
Equipos[kW]	0.21	0.21
Ventilación[kW]	0.03	0.06
Cerramientos[kW]	0.18	0.18
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Depósito materiales

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

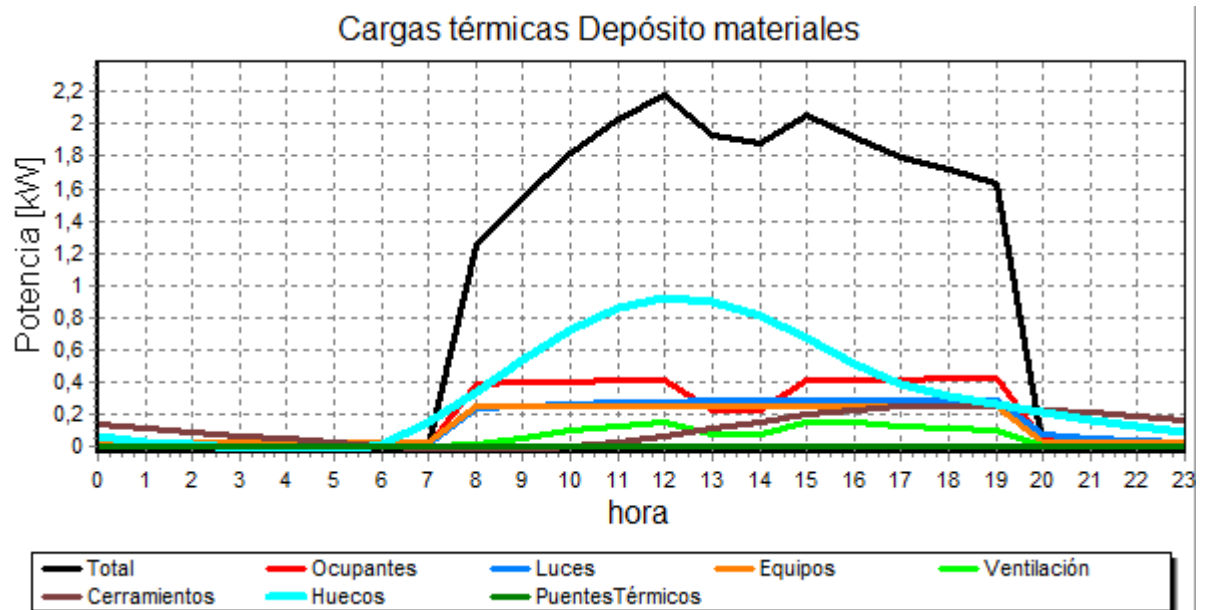
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.72	62.16	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.25 ; 12.00	0.25 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	25.00	50.00	133.20

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.97	1.83
Ratio [W/m ²]	94.93	88.29
Ocupantes[kW]	0.41	0.23
Luces[kW]	0.28	0.28
Equipos[kW]	0.25	0.25
Ventilación[kW]	0.03	0.08
Cerramientos[kW]	-0.02	-0.02
Huecos[kW]	0.93	0.93
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.09

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Depósito seguridad

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

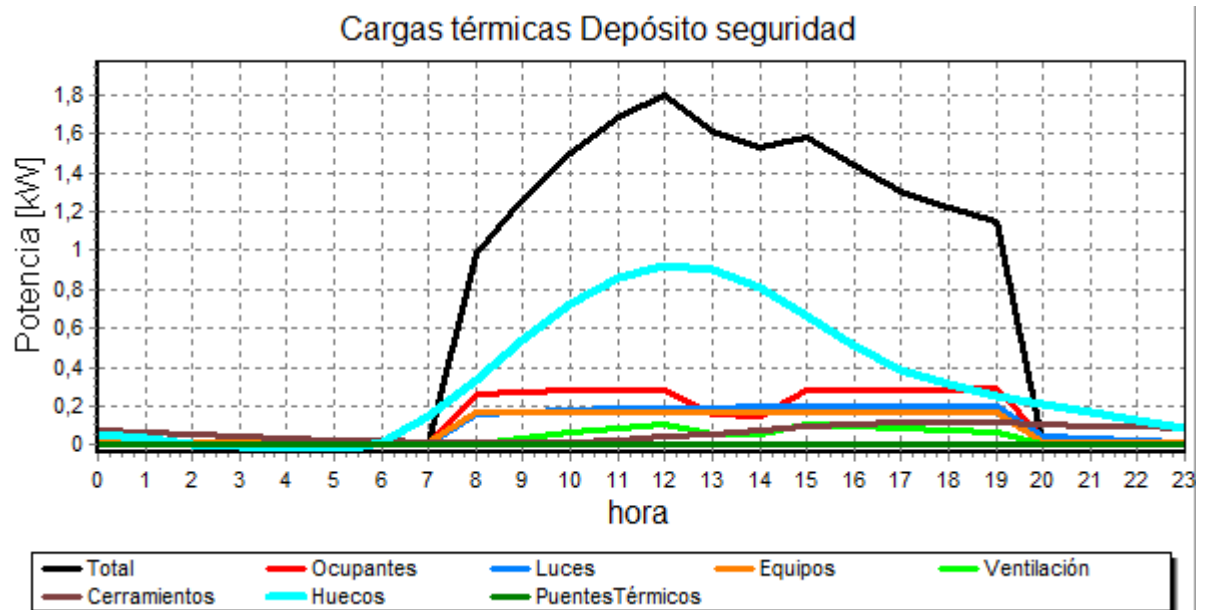
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.21	42.63	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.17 ; 12.00	0.17 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	25.00	50.00	91.35

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.67	1.58
Ratio [W/m ²]	117.87	111.23
Ocupantes[kW]	0.28	0.16
Luces[kW]	0.19	0.19
Equipos[kW]	0.17	0.17
Ventilación[kW]	0.02	0.05
Cerramientos[kW]	0.01	0.01
Huecos[kW]	0.93	0.93
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 12.

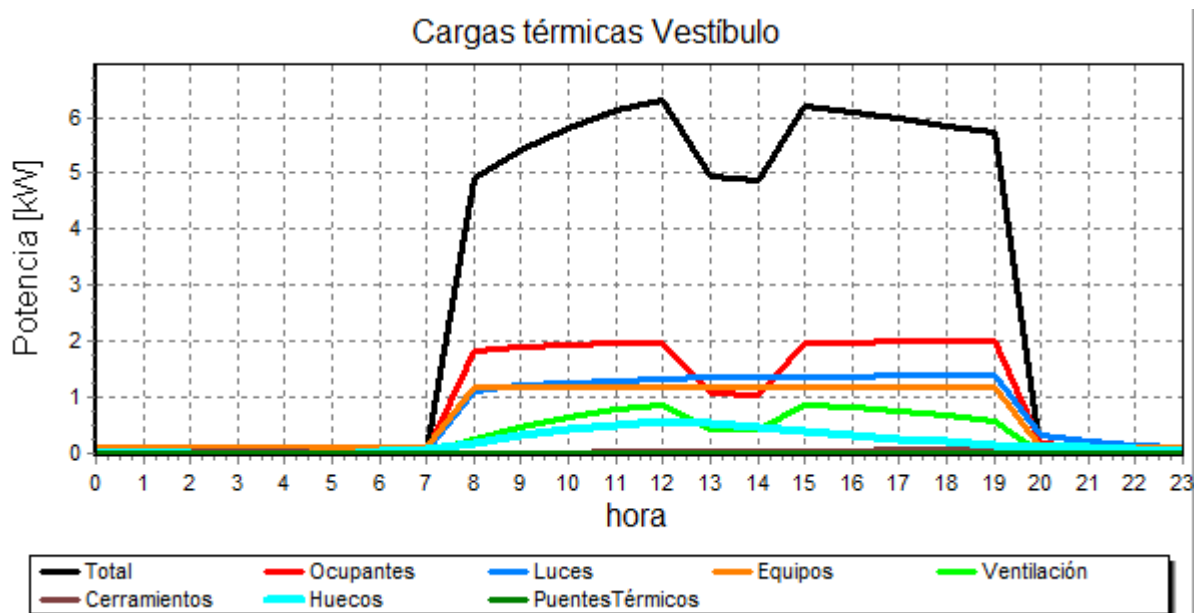
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
100.00	300.00	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
14	Fluorescentes con reactancia	1.20 ; 12.00	1.20 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.61	29.13	25.00	50.00	642.86

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	5.73	4.97
Ratio [W/m ²]	57.26	49.67
Ocupantes[kW]	1.99	1.10
Luces[kW]	1.34	1.34
Equipos[kW]	1.20	1.20
Ventilación[kW]	0.31	0.47
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	0.59	0.59
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.27	0.24

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Instalaciones

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

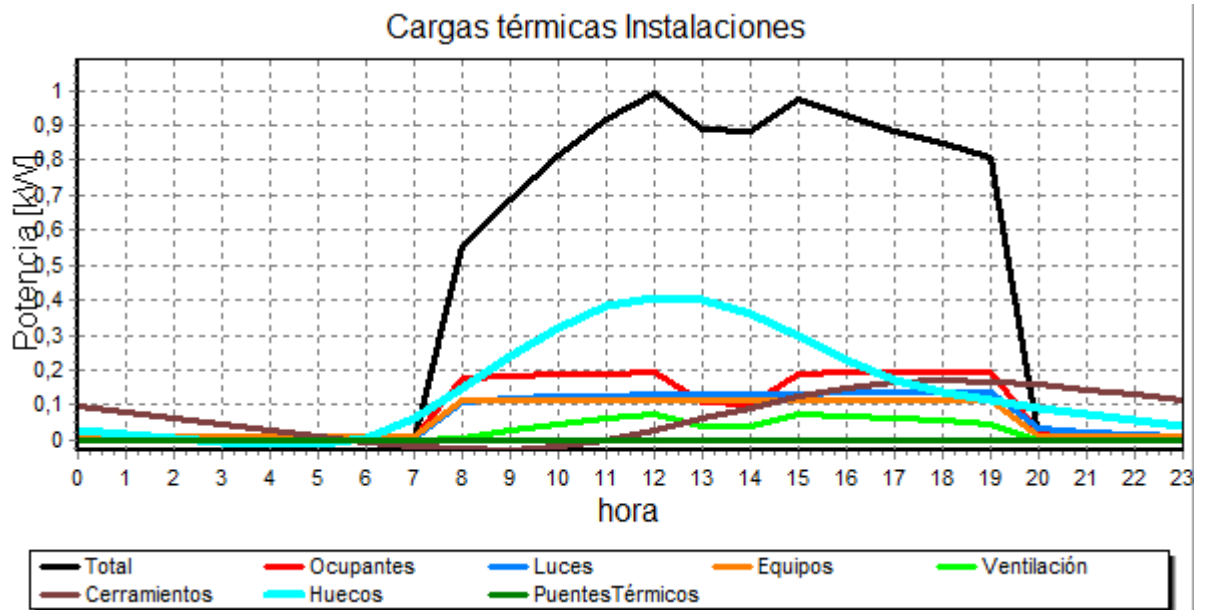
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.65	25.09	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.12 ; 12.00	0.12 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	25.00	50.00	62.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.87	0.81
Ratio [W/m2]	90.40	83.76
Ocupantes[kW]	0.19	0.11
Luces[kW]	0.13	0.13
Equipos[kW]	0.12	0.12
Ventilación[kW]	0.01	0.04
Cerramientos[kW]	-0.03	-0.03
Huecos[kW]	0.41	0.41
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.04	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala de comunicaciones

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

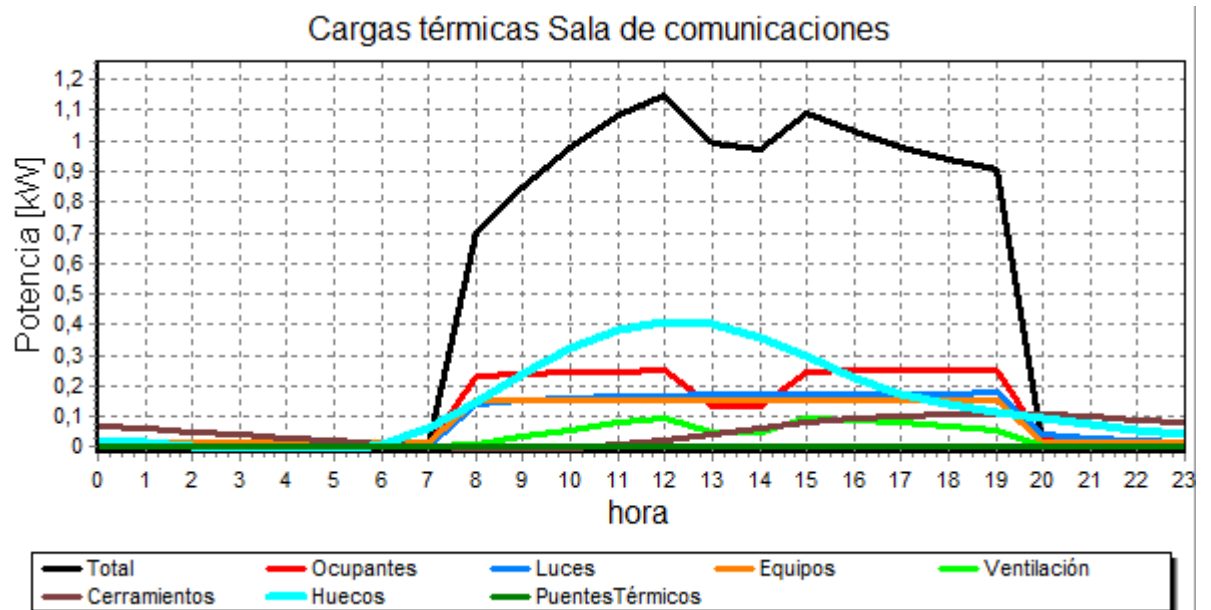
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
12.57	32.68	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.15 ; 12.00	0.15 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	25.00	50.00	80.81

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.02	0.94
Ratio [W/m ²]	81.44	74.80
Ocupantes[kW]	0.25	0.14
Luces[kW]	0.17	0.17
Equipos[kW]	0.15	0.15
Ventilación[kW]	0.02	0.05
Cerramientos[kW]	-0.02	-0.02
Huecos[kW]	0.41	0.41
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Archivo

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

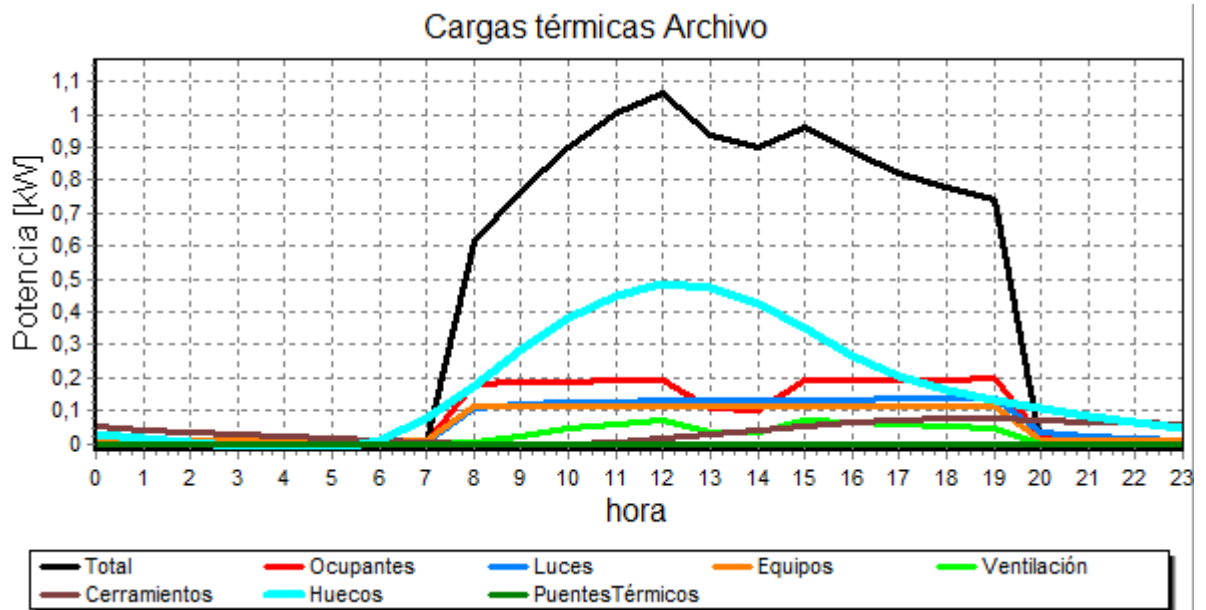
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.75	25.35	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.12 ; 12.00	0.12 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	25.00	50.00	62.68

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.97	0.91
Ratio [W/m2]	99.67	93.03
Ocupantes[kW]	0.19	0.11
Luces[kW]	0.13	0.13
Equipos[kW]	0.12	0.12
Ventilación[kW]	0.01	0.04
Cerramientos[kW]	-0.02	-0.02
Huecos[kW]	0.49	0.49
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pasillo 1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 16.

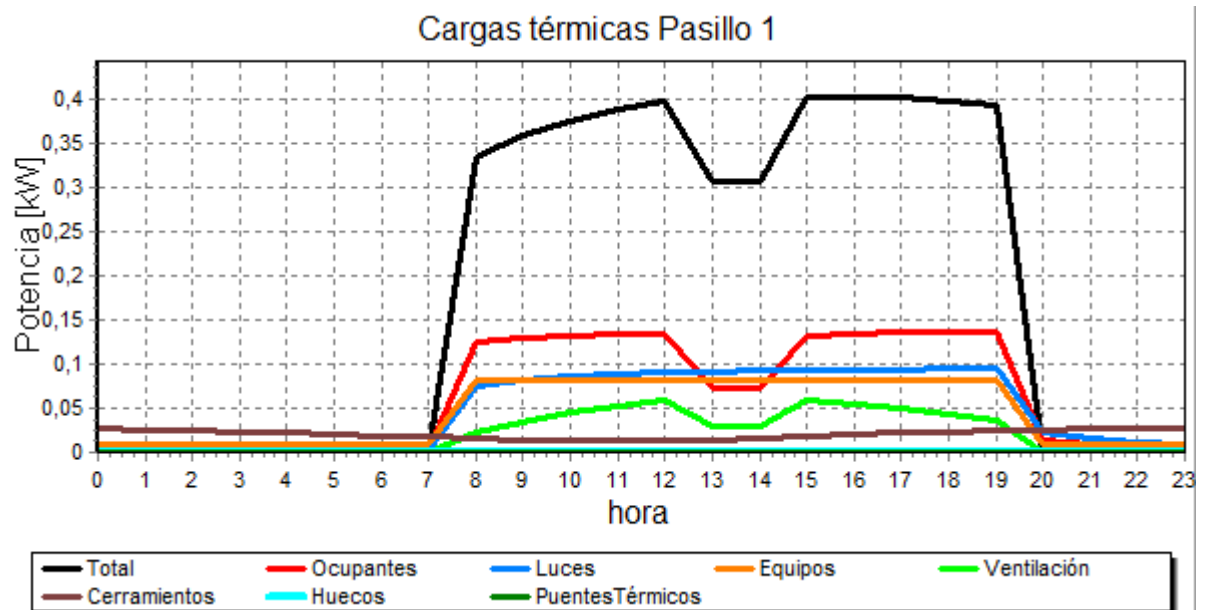
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.78	17.63	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.08 ; 12.00	0.08 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.22	31.27	25.00	50.00	43.59

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.35	0.30
Ratio [W/m ²]	51.71	44.25
Ocupantes[kW]	0.13	0.07
Luces[kW]	0.09	0.09
Equipos[kW]	0.08	0.08
Ventilación[kW]	0.01	0.03
Cerramientos[kW]	0.01	0.01
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.02	0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo PMR

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 17.

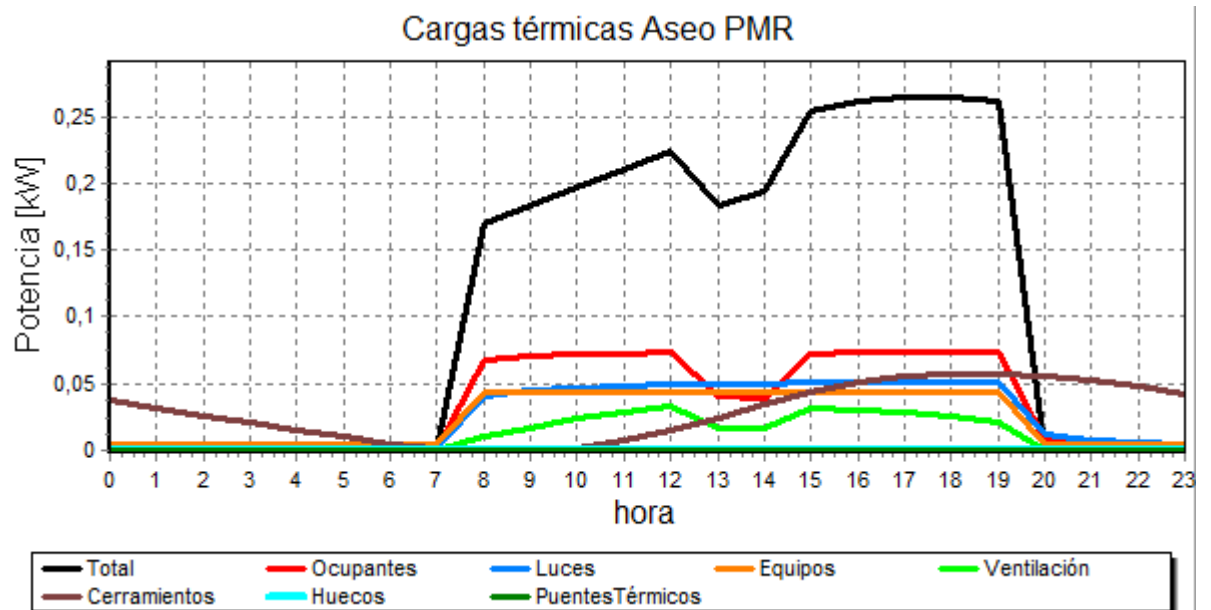
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
3.67	9.54	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.04 ; 12.00	0.04 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
30.32	33.16	25.00	50.00	23.59

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.22	0.20
Ratio [W/m ²]	60.88	53.30
Ocupantes[kW]	0.07	0.04
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	0.04	0.04
Ventilación[kW]	0.01	0.01
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.01	0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo 1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

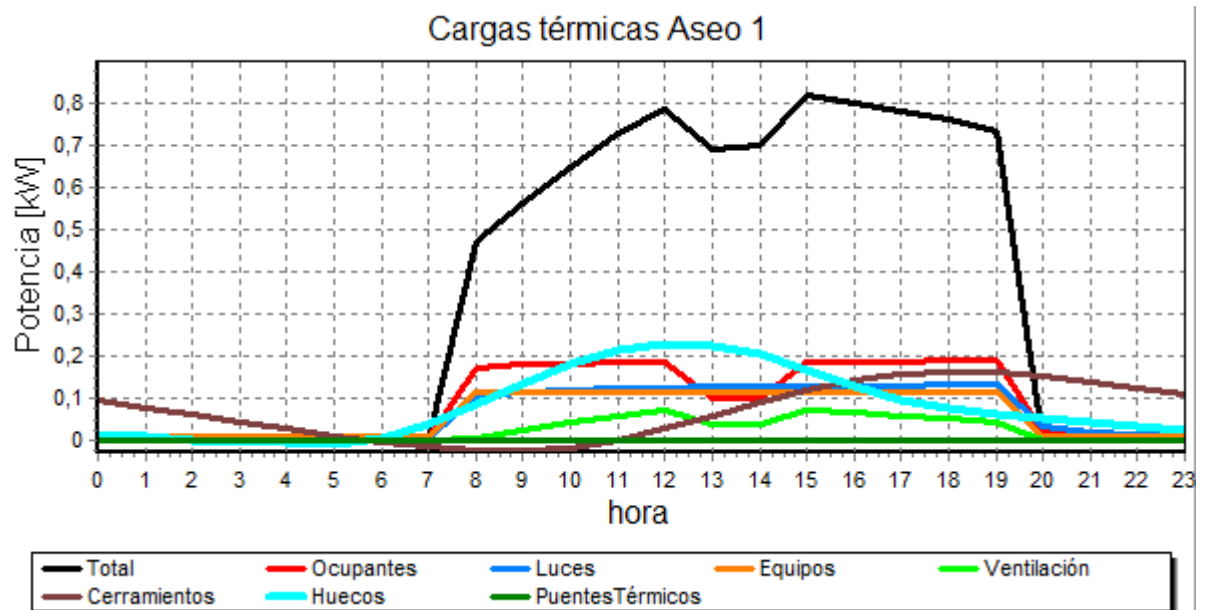
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.34	24.28	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.11 ; 12.00	0.11 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.45	29.38	25.00	50.00	60.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.70	0.63
Ratio [W/m ²]	75.13	67.54
Ocupantes[kW]	0.18	0.10
Luces[kW]	0.13	0.13
Equipos[kW]	0.11	0.11
Ventilación[kW]	0.03	0.04
Cerramientos[kW]	0.08	0.08
Huecos[kW]	0.14	0.14
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.03	0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo 2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 12.

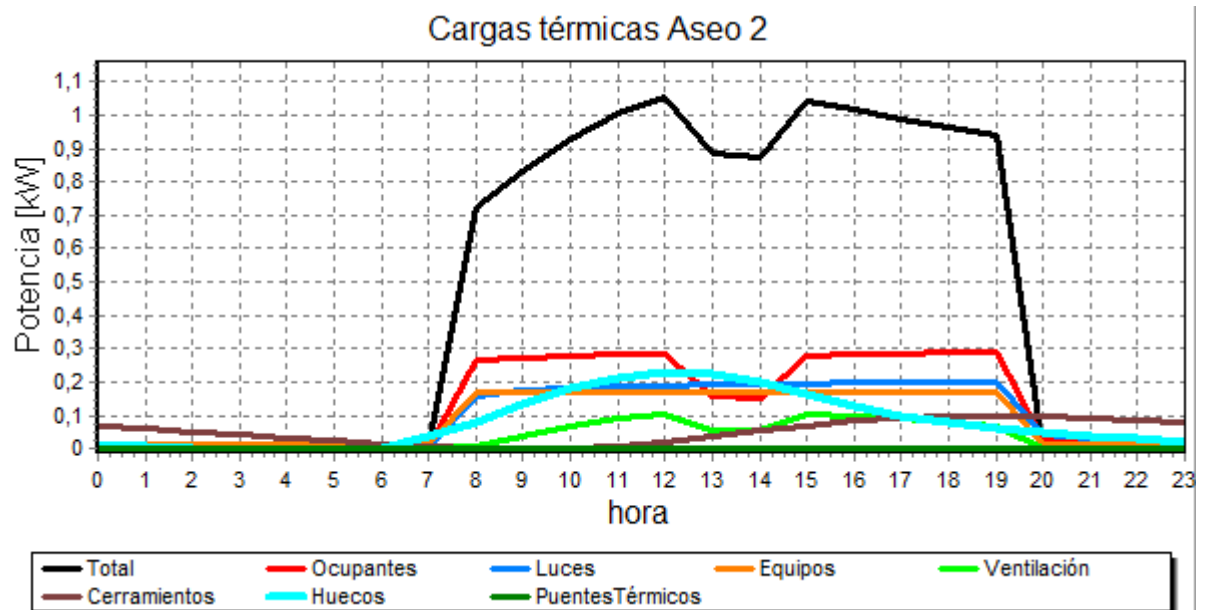
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.33	37.26	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.17 ; 12.00	0.17 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.61	29.13	25.00	50.00	92.12

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.93	0.82
Ratio [W/m ²]	65.06	57.47
Ocupantes[kW]	0.28	0.16
Luces[kW]	0.19	0.19
Equipos[kW]	0.17	0.17
Ventilación[kW]	0.04	0.07
Cerramientos[kW]	-0.00	-0.00
Huecos[kW]	0.20	0.20
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.04	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo escalera 2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

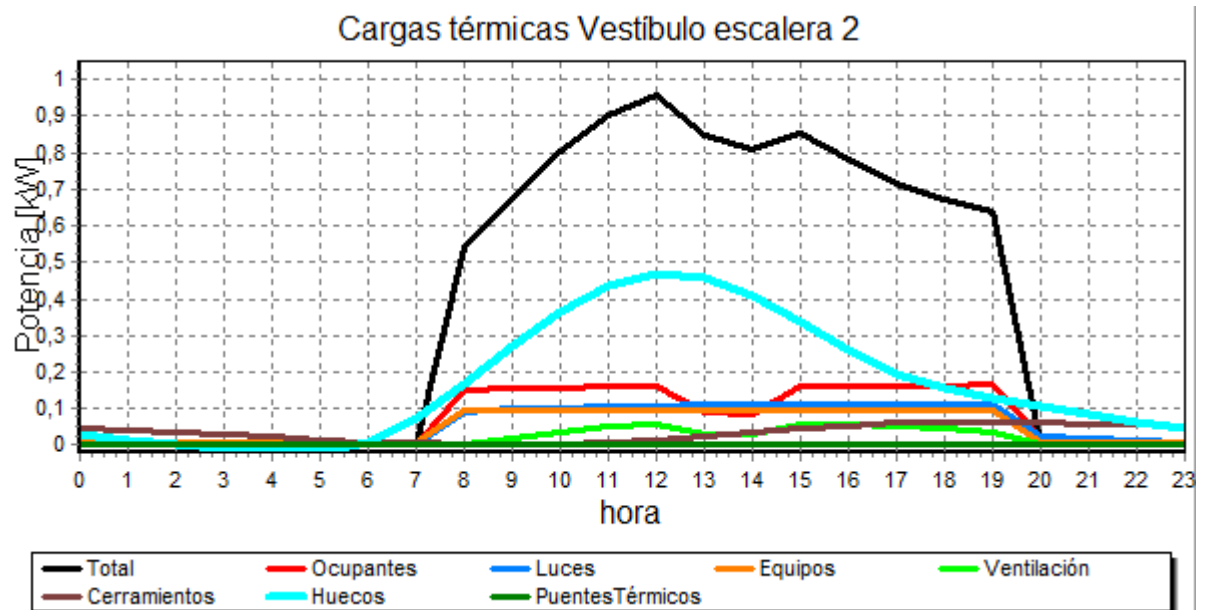
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.14	21.16	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.10 ; 12.00	0.10 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	25.00	50.00	52.33

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.88	0.82
Ratio [W/m ²]	107.78	101.13
Ocupantes[kW]	0.16	0.09
Luces[kW]	0.11	0.11
Equipos[kW]	0.10	0.10
Ventilación[kW]	0.01	0.03
Cerramientos[kW]	-0.01	-0.01
Huecos[kW]	0.47	0.47
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.04	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pradera de técnicos

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

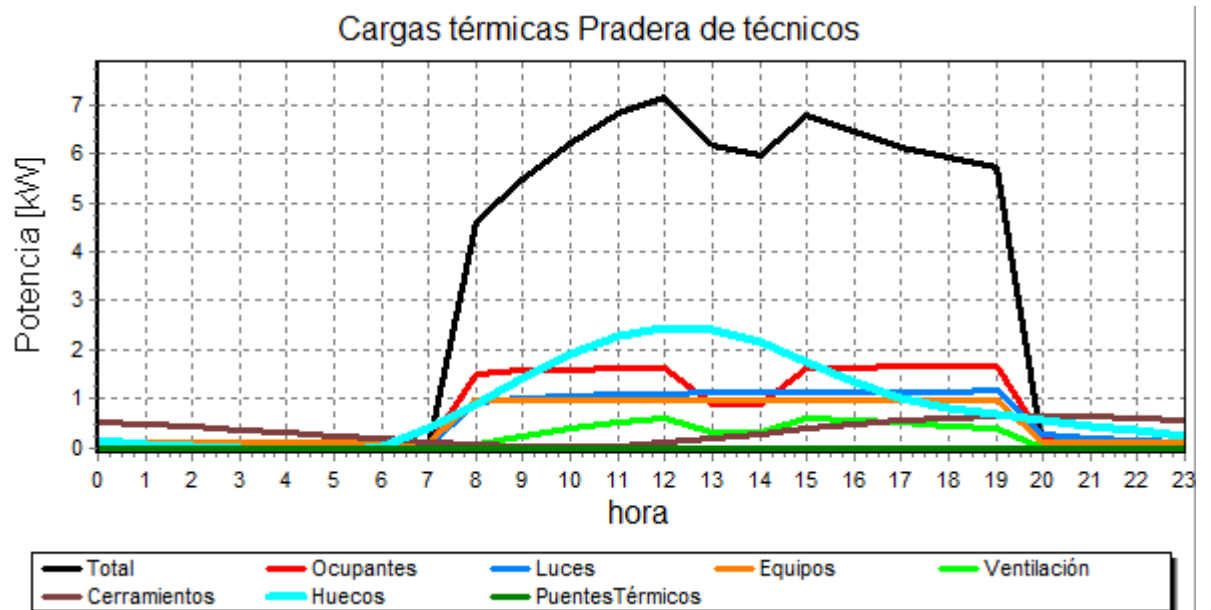
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
82.01	213.23	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
12	Fluorescentes con reactancia	0.98 ; 12.00	0.98 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	25.00	50.00	527.21

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	6.31	5.76
Ratio [W/m ²]	76.89	70.25
Ocupantes[kW]	1.63	0.90
Luces[kW]	1.10	1.10
Equipos[kW]	0.98	0.98
Ventilación[kW]	0.11	0.31
Cerramientos[kW]	-0.26	-0.26
Huecos[kW]	2.45	2.45
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.30	0.27

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Fotocopiadoras

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

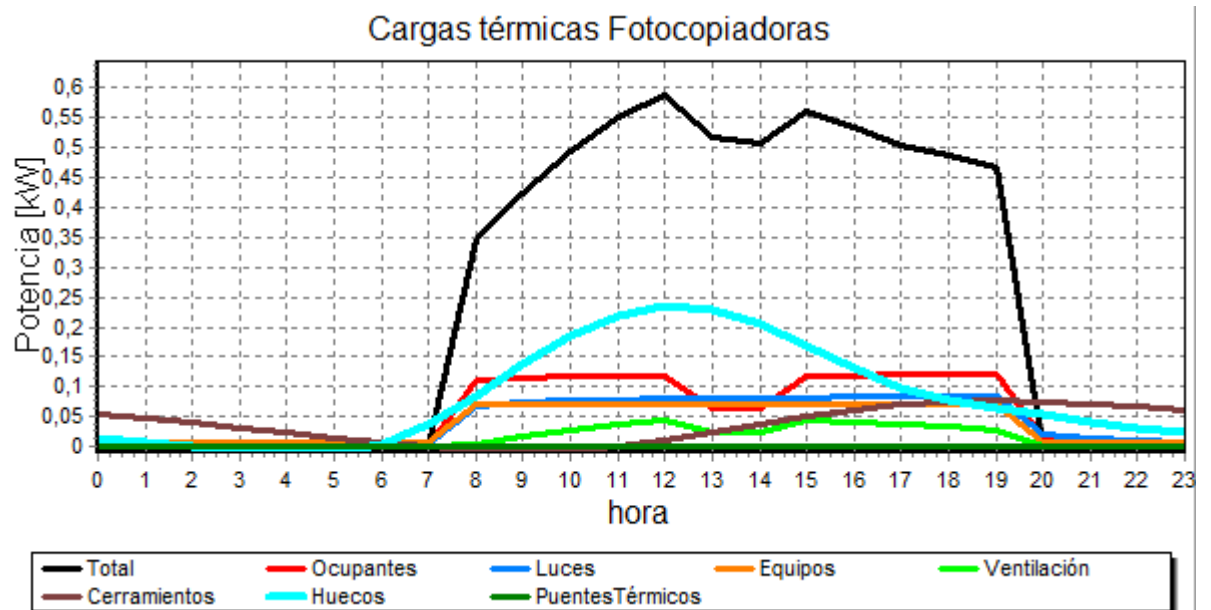
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
5.98	15.55	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.07 ; 12.00	0.07 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	25.00	50.00	38.44

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.51	0.47
Ratio [W/m ²]	85.82	79.18
Ocupantes[kW]	0.12	0.07
Luces[kW]	0.08	0.08
Equipos[kW]	0.07	0.07
Ventilación[kW]	0.01	0.02
Cerramientos[kW]	-0.03	-0.03
Huecos[kW]	0.24	0.24
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.02	0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Cuarto de la limpieza

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 17.

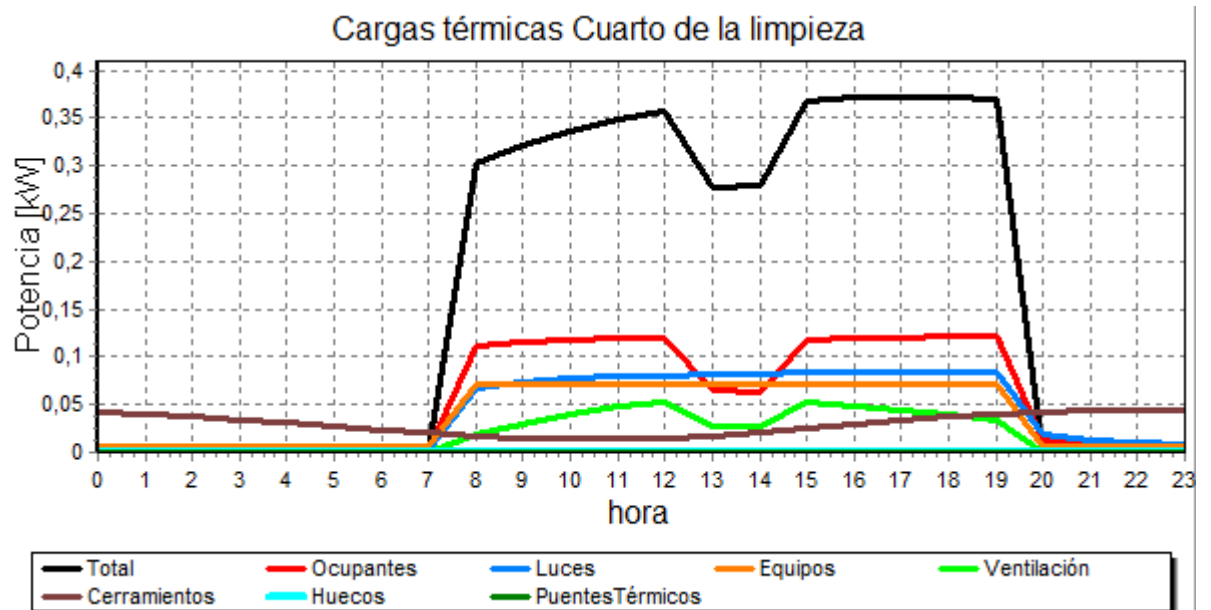
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.03	15.68	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.07 ; 12.00	0.07 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
29.90	33.71	25.00	50.00	38.76

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.32	0.27
Ratio [W/m ²]	52.25	44.79
Ocupantes[kW]	0.12	0.07
Luces[kW]	0.08	0.08
Equipos[kW]	0.07	0.07
Ventilación[kW]	0.01	0.02
Cerramientos[kW]	0.01	0.01
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.02	0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pasillo 2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 17.

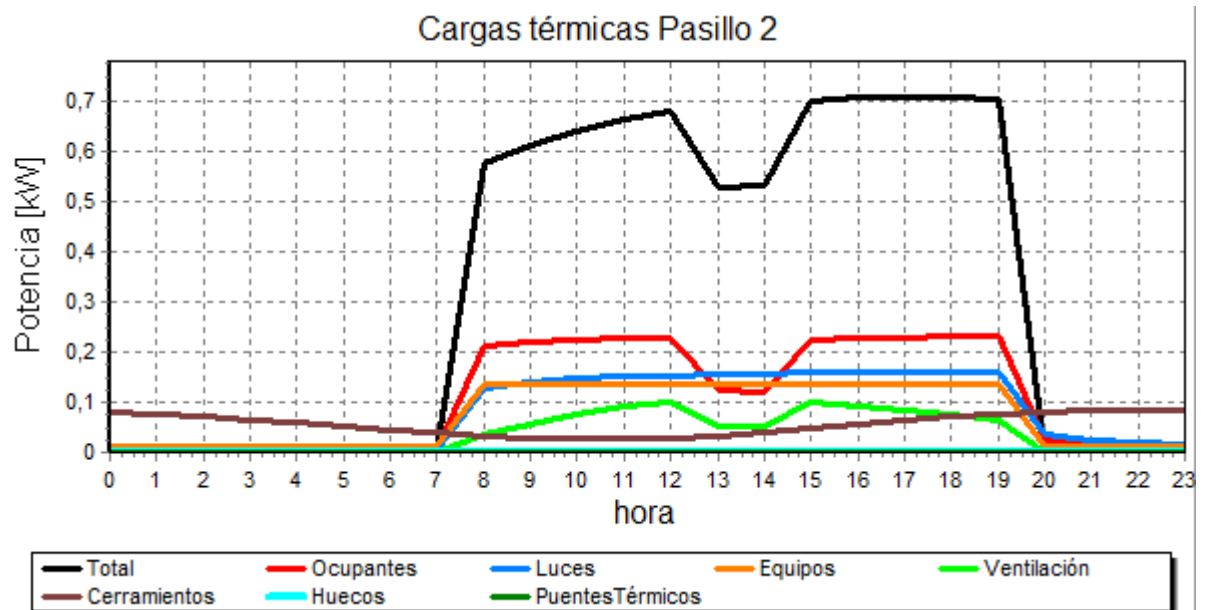
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.47	29.82	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.14 ; 12.00	0.14 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
29.90	33.71	25.00	50.00	73.74

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.60	0.51
Ratio [W/m ²]	52.25	44.79
Ocupantes[kW]	0.23	0.13
Luces[kW]	0.16	0.16
Equipos[kW]	0.14	0.14
Ventilación[kW]	0.02	0.04
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.03	0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Despacho coordinadores

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 12.

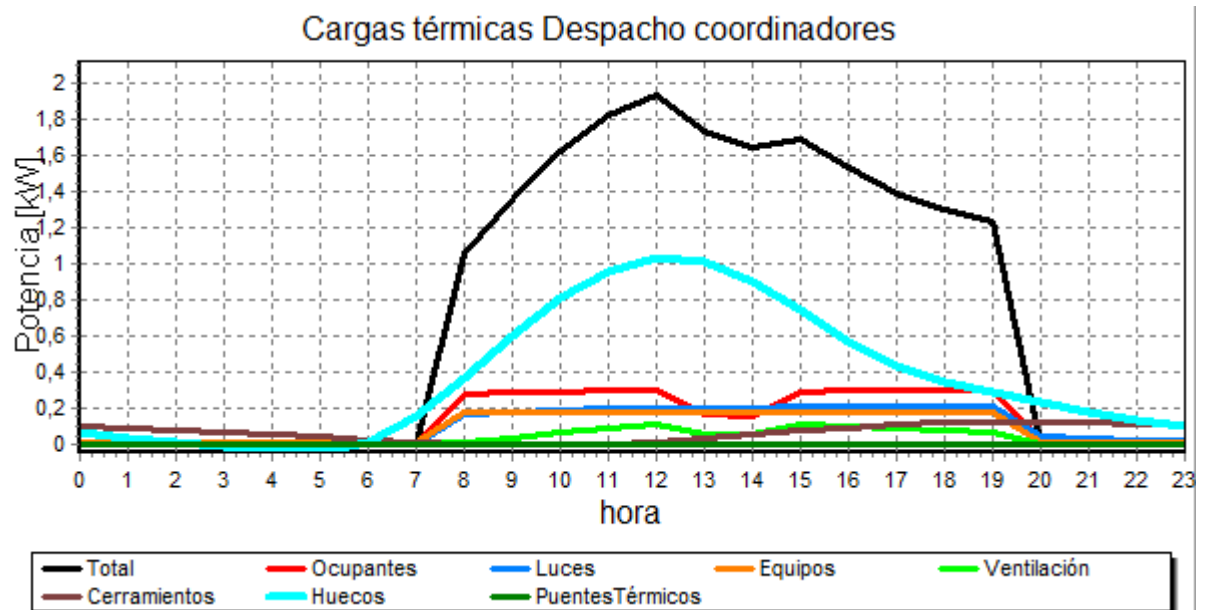
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.02	39.05	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.18 ; 12.00	0.18 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.10	29.91	25.00	50.00	96.56

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.77	1.67
Ratio [W/m ²]	117.65	111.01
Ocupantes[kW]	0.30	0.17
Luces[kW]	0.20	0.20
Equipos[kW]	0.18	0.18
Ventilación[kW]	0.02	0.06
Cerramientos[kW]	-0.05	-0.05
Huecos[kW]	1.04	1.04
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Office

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 16.

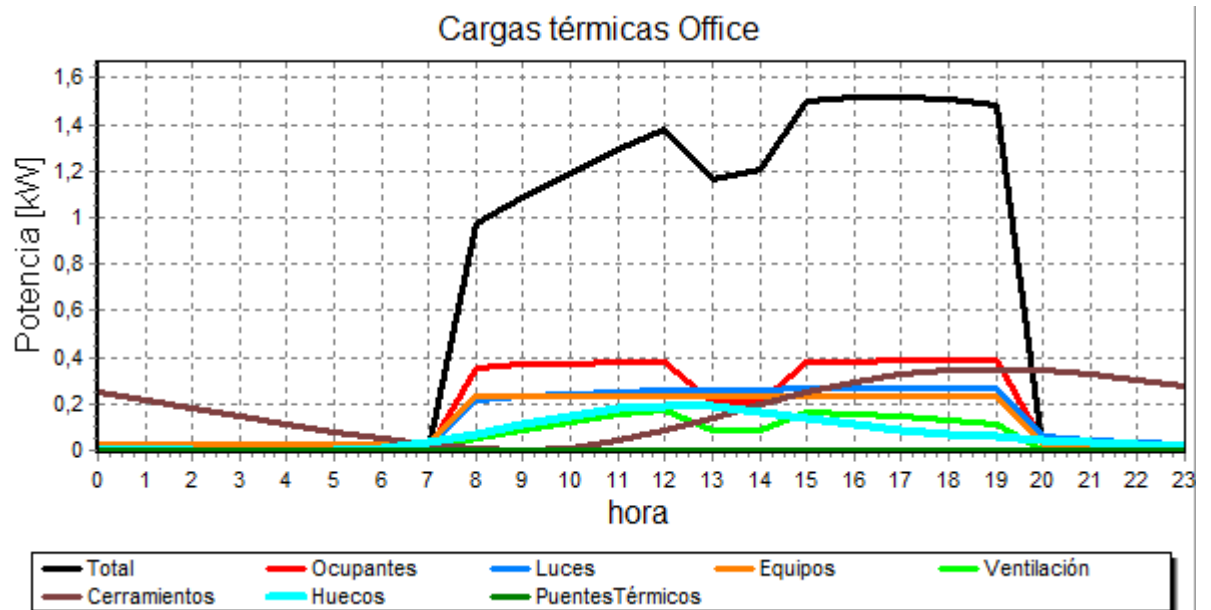
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
19.21	49.95	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.23 ; 12.00	0.23 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.54	30.93	25.00	50.00	123.49

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.27	1.13
Ratio [W/m ²]	66.23	58.64
Ocupantes[kW]	0.38	0.21
Luces[kW]	0.27	0.27
Equipos[kW]	0.23	0.23
Ventilación[kW]	0.05	0.08
Cerramientos[kW]	0.17	0.17
Huecos[kW]	0.11	0.11
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Despacho transeúntes

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 16.

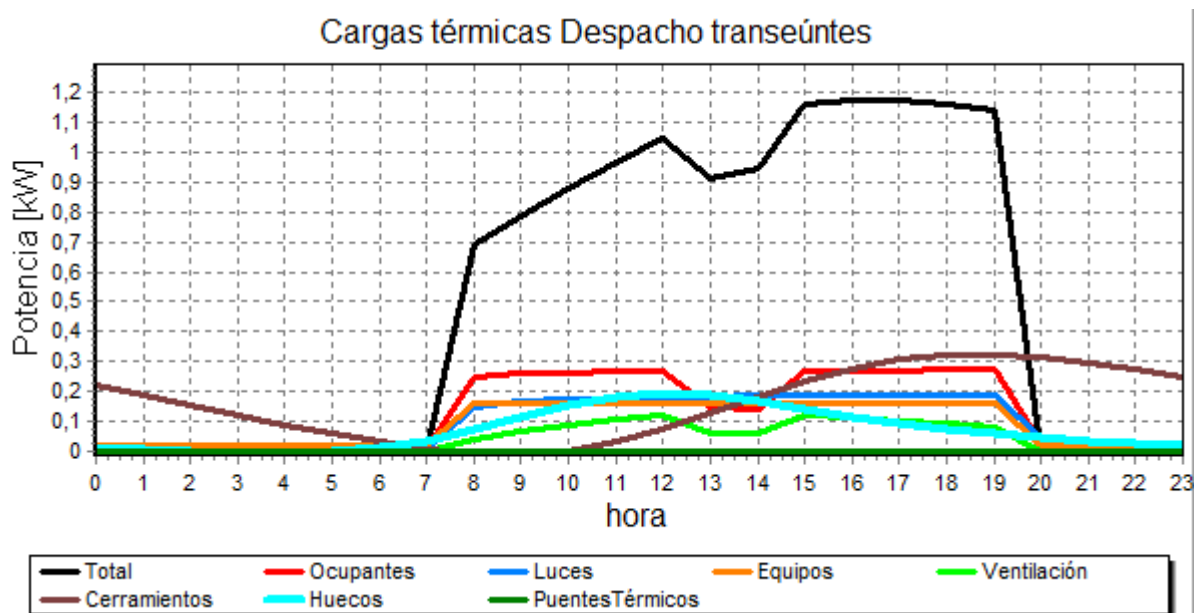
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
13.51	35.13	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.16 ; 12.00	0.16 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.54	30.93	25.00	50.00	86.85

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.98	0.88
Ratio [W/m ²]	72.63	65.04
Ocupantes[kW]	0.27	0.15
Luces[kW]	0.19	0.19
Equipos[kW]	0.16	0.16
Ventilación[kW]	0.03	0.06
Cerramientos[kW]	0.17	0.17
Huecos[kW]	0.11	0.11
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala de reuniones

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

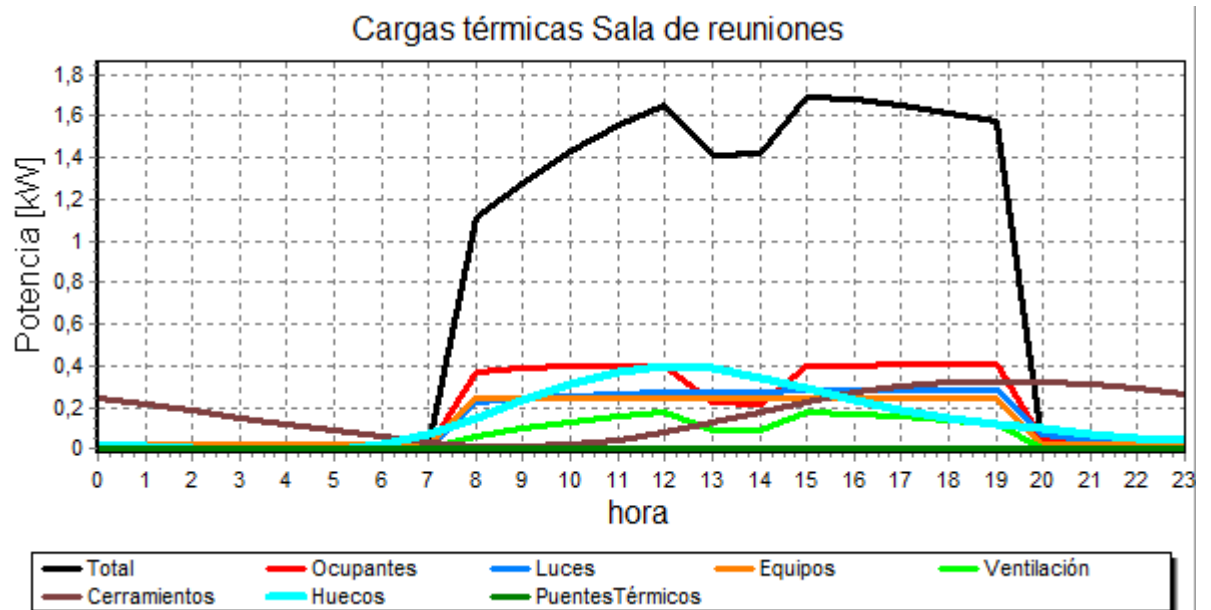
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.24	52.62	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.24 ; 12.00	0.24 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.45	29.38	25.00	50.00	130.11

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.45	1.30
Ratio [W/m ²]	71.70	64.11
Ocupantes[kW]	0.40	0.22
Luces[kW]	0.28	0.28
Equipos[kW]	0.24	0.24
Ventilación[kW]	0.06	0.09
Cerramientos[kW]	0.11	0.11
Huecos[kW]	0.29	0.29
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.07	0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Taller

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

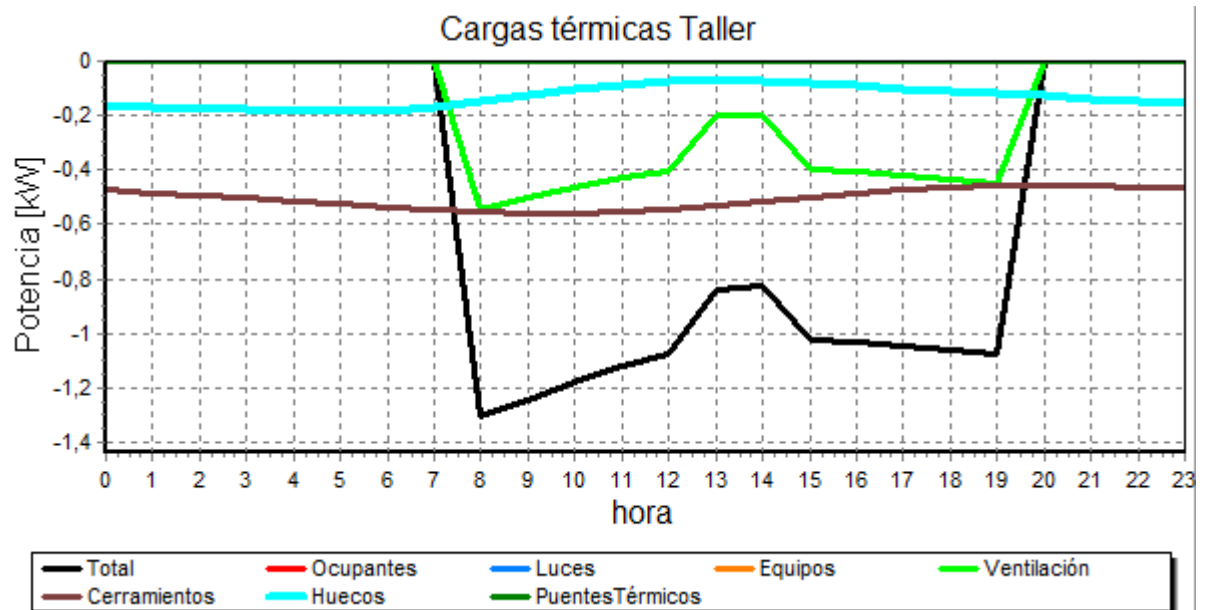
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.34	97.02	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	207.90

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.70	-1.47
Ratio [W/m ²]	-52.45	-45.48
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.73	-0.51
Cerramientos[kW]	-0.67	-0.67
Huecos[kW]	-0.22	-0.22
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo escalera

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

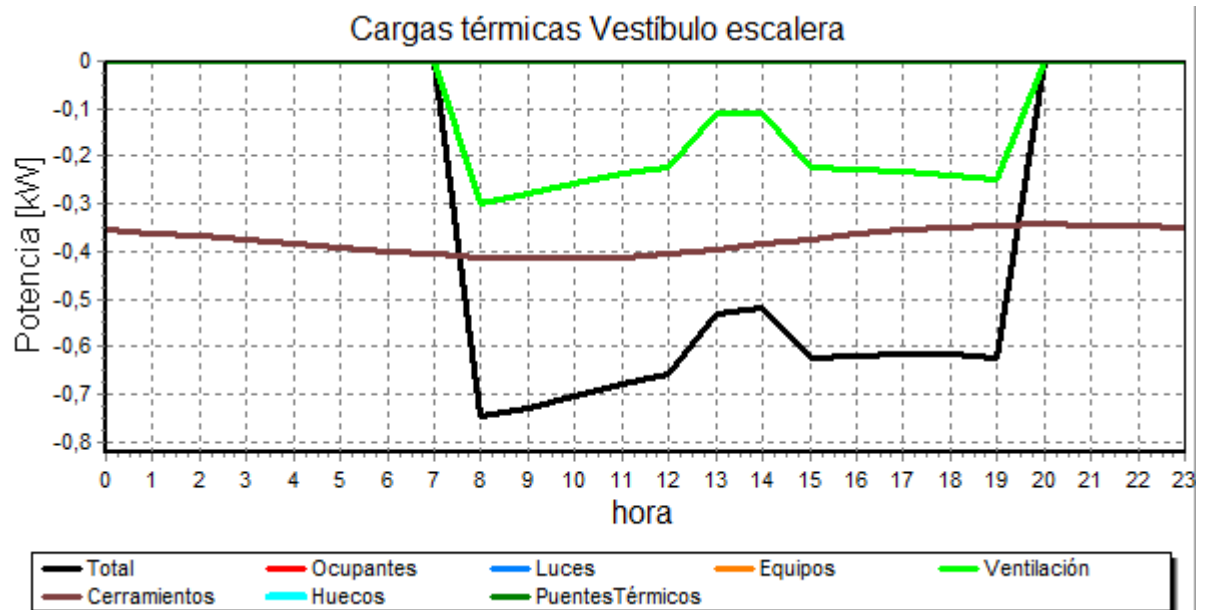
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
17.89	53.67	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.14	78.19	21.00	40.00	115.01

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.94	-0.82
Ratio [W/m ²]	-52.81	-45.77
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.40	-0.28
Cerramientos[kW]	-0.50	-0.50
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.04	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Depósito materiales

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

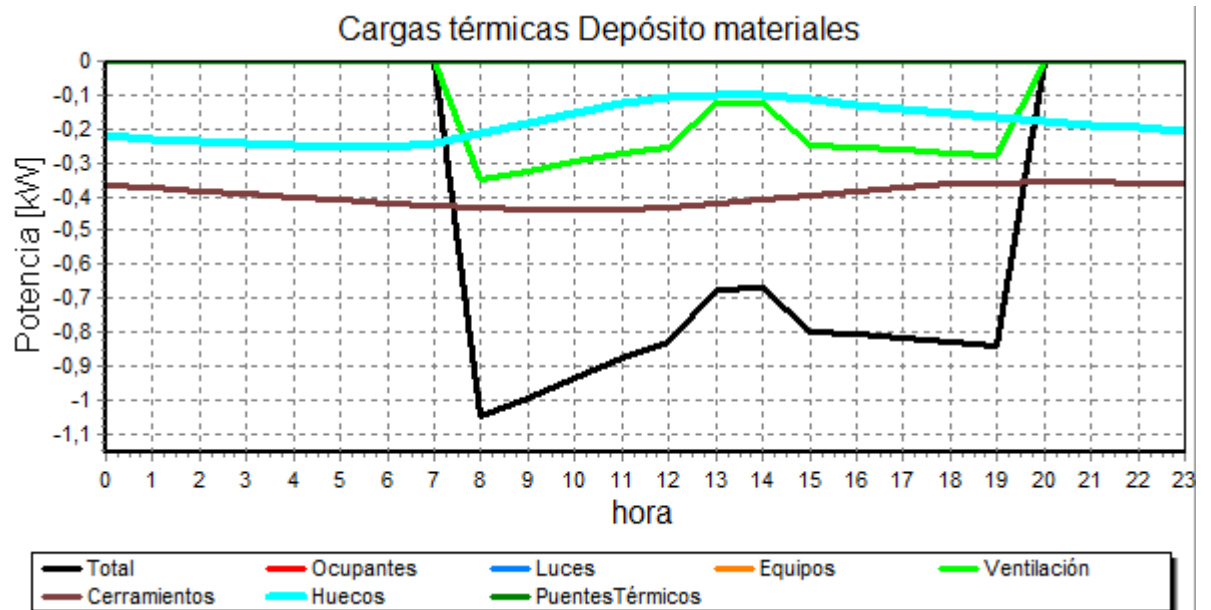
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.72	62.16	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	133.20

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.37	-1.22
Ratio [W/m ²]	-65.97	-58.99
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.47	-0.33
Cerramientos[kW]	-0.53	-0.53
Huecos[kW]	-0.30	-0.30
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.07	-0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Depósito seguridad

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

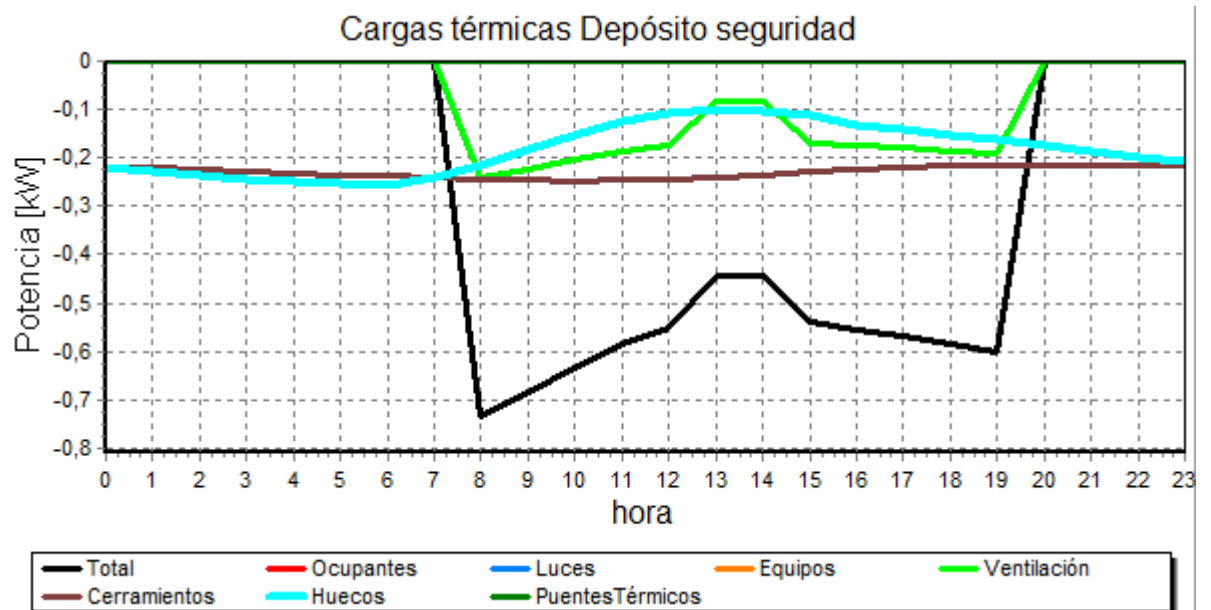
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.21	42.63	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	91.35

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.97	-0.87
Ratio [W/m ²]	-68.07	-61.10
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.32	-0.23
Cerramientos[kW]	-0.30	-0.30
Huecos[kW]	-0.30	-0.30
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

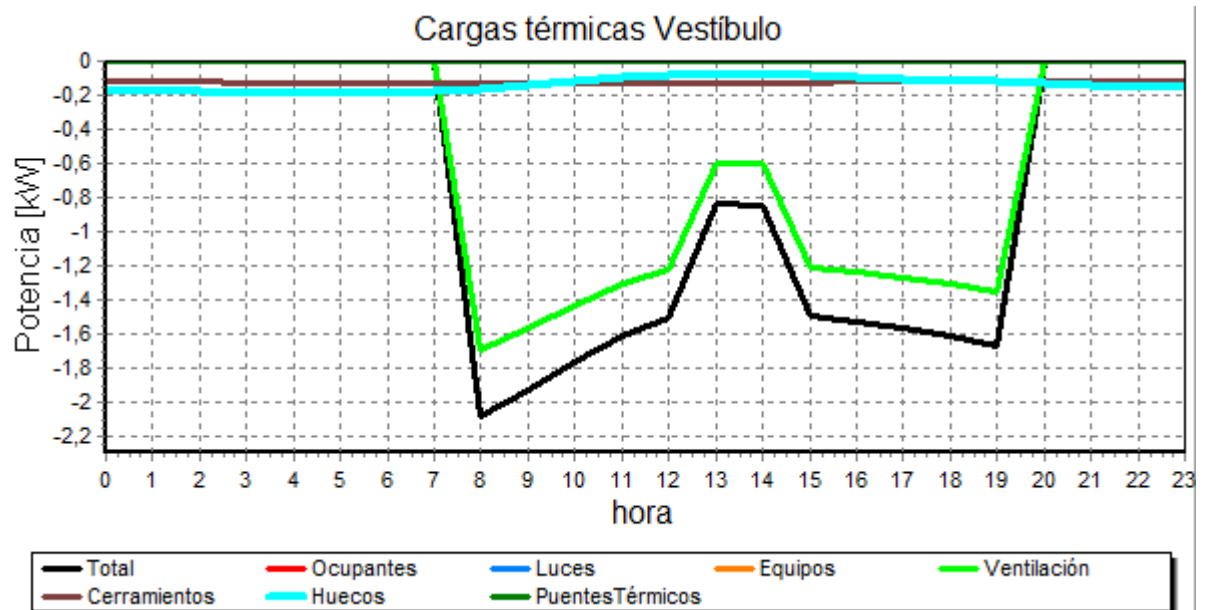
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
100.00	300.00	Planta Baja	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	642.86

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.77	-2.07
Ratio [W/m ²]	-27.68	-20.70
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-2.25	-1.59
Cerramientos[kW]	-0.16	-0.16
Huecos[kW]	-0.23	-0.23
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.13	-0.10

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Instalaciones

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

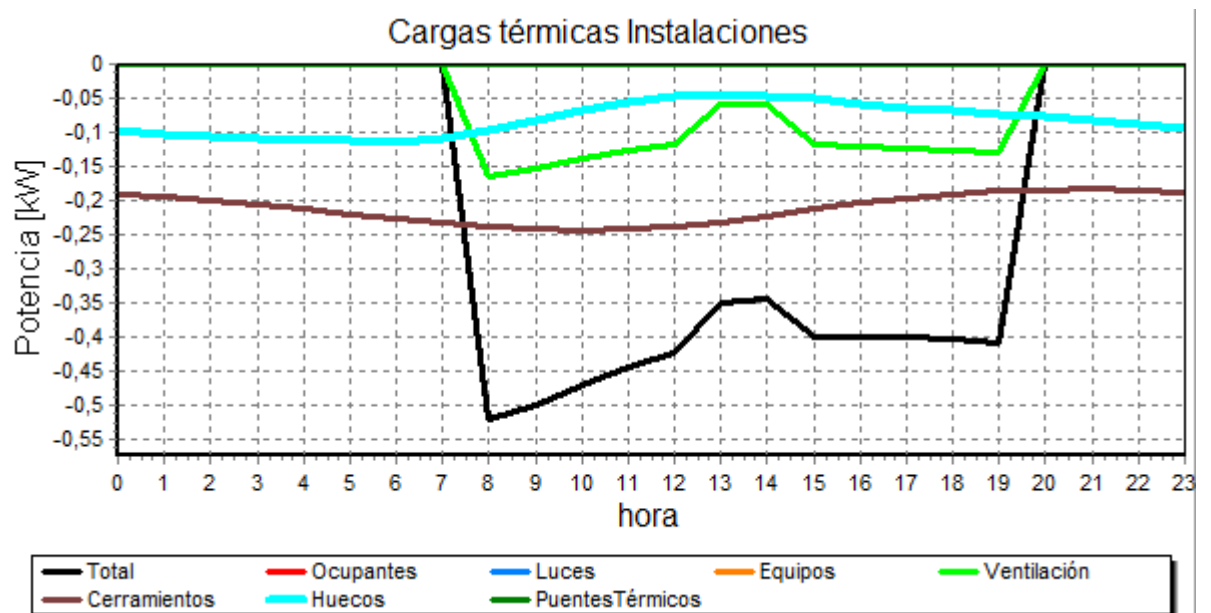
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.65	25.09	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	62.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.68	-0.61
Ratio [W/m ²]	-69.96	-62.98
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.22	-0.15
Cerramientos[kW]	-0.29	-0.29
Huecos[kW]	-0.13	-0.13
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala de comunicaciones

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

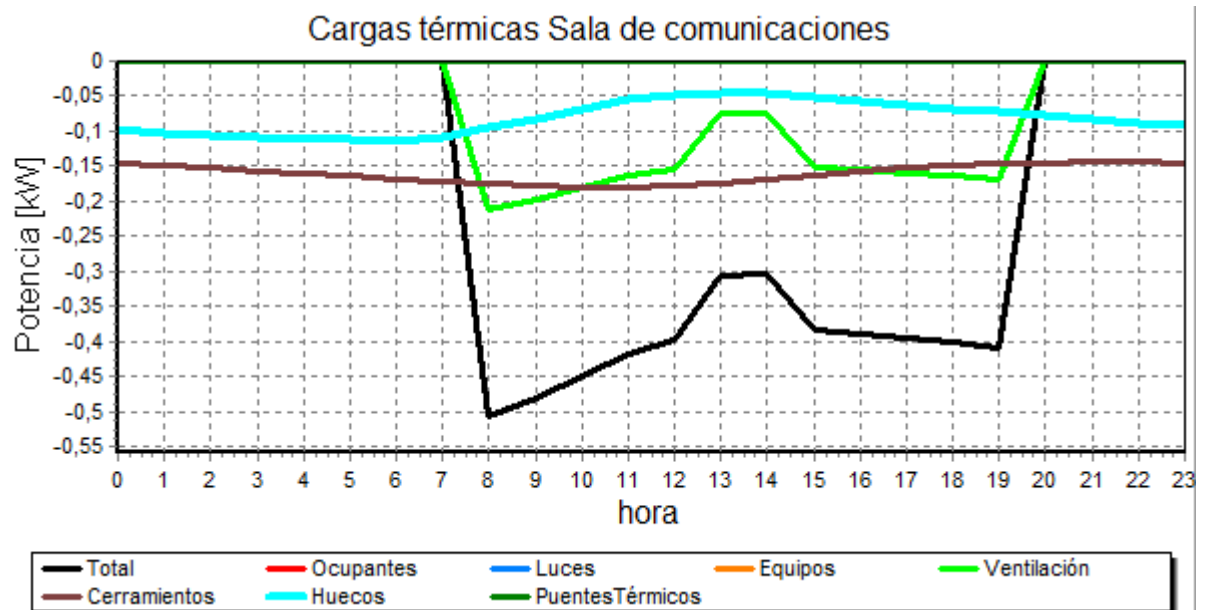
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
12.57	32.68	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	80.81

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.67	-0.58
Ratio [W/m ²]	-52.99	-46.02
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.28	-0.20
Cerramientos[kW]	-0.22	-0.22
Huecos[kW]	-0.13	-0.13
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Archivo

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

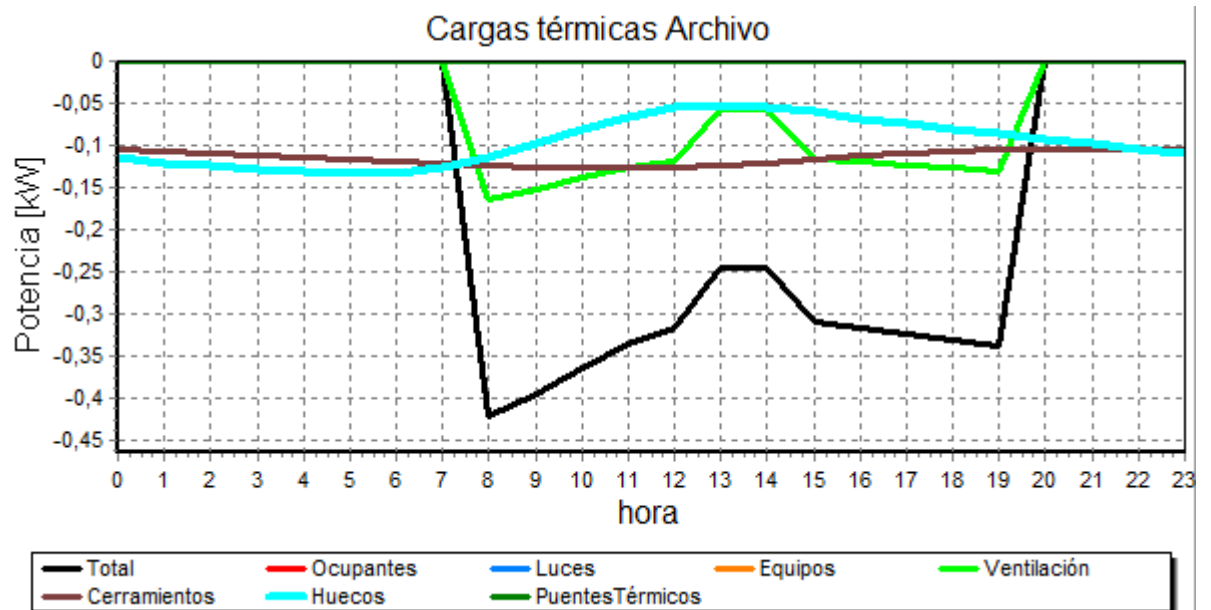
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.75	25.35	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	62.68

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.56	-0.49
Ratio [W/m ²]	-57.41	-50.44
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.22	-0.15
Cerramientos[kW]	-0.15	-0.15
Huecos[kW]	-0.16	-0.16
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pasillo 1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

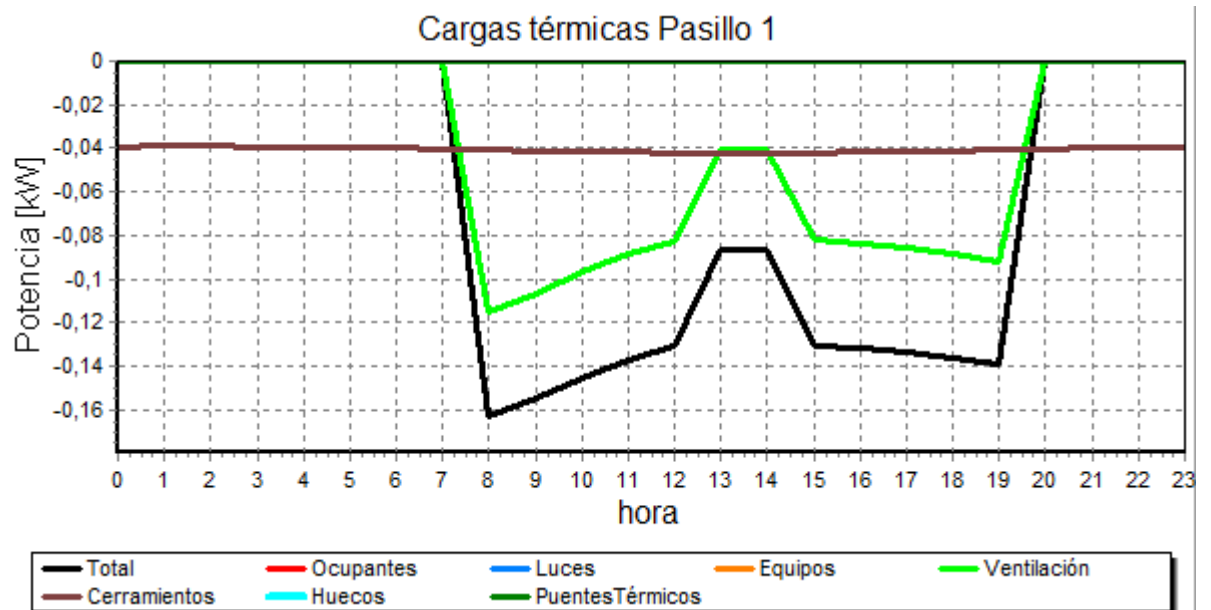
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.78	17.63	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	43.59

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.21	-0.17
Ratio [W/m ²]	-31.62	-24.64
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.15	-0.11
Cerramientos[kW]	-0.05	-0.05
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo PMR

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

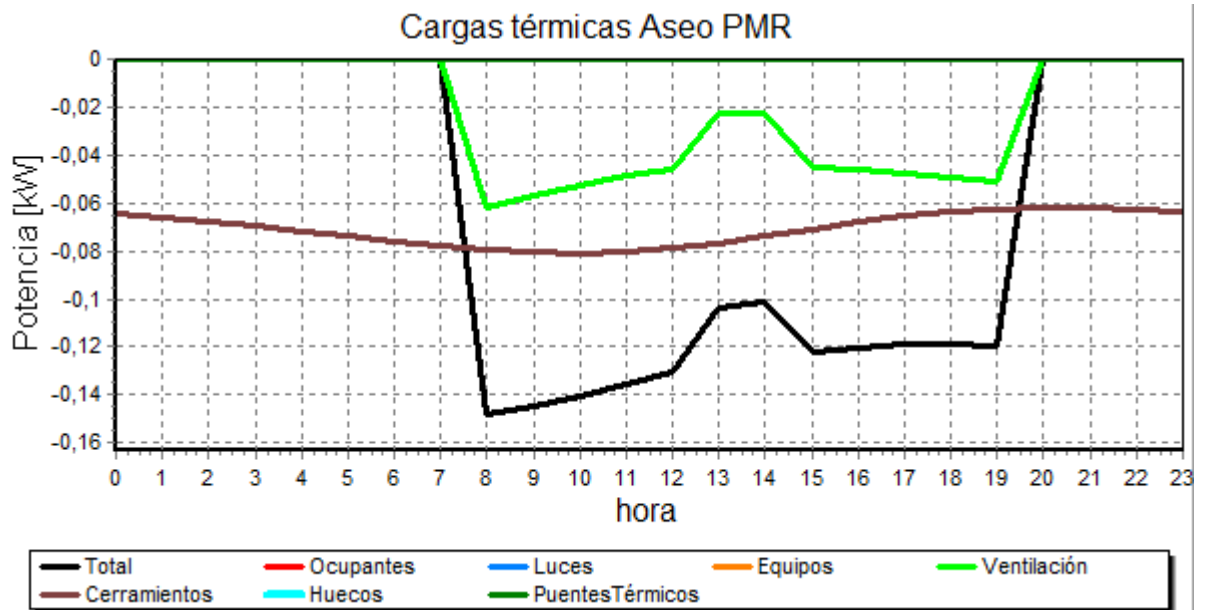
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
3.67	9.54	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.14	78.19	21.00	40.00	23.59

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.19	-0.16
Ratio [W/m2]	-51.27	-44.23
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.08	-0.06
Cerramientos[kW]	-0.10	-0.10
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo 1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

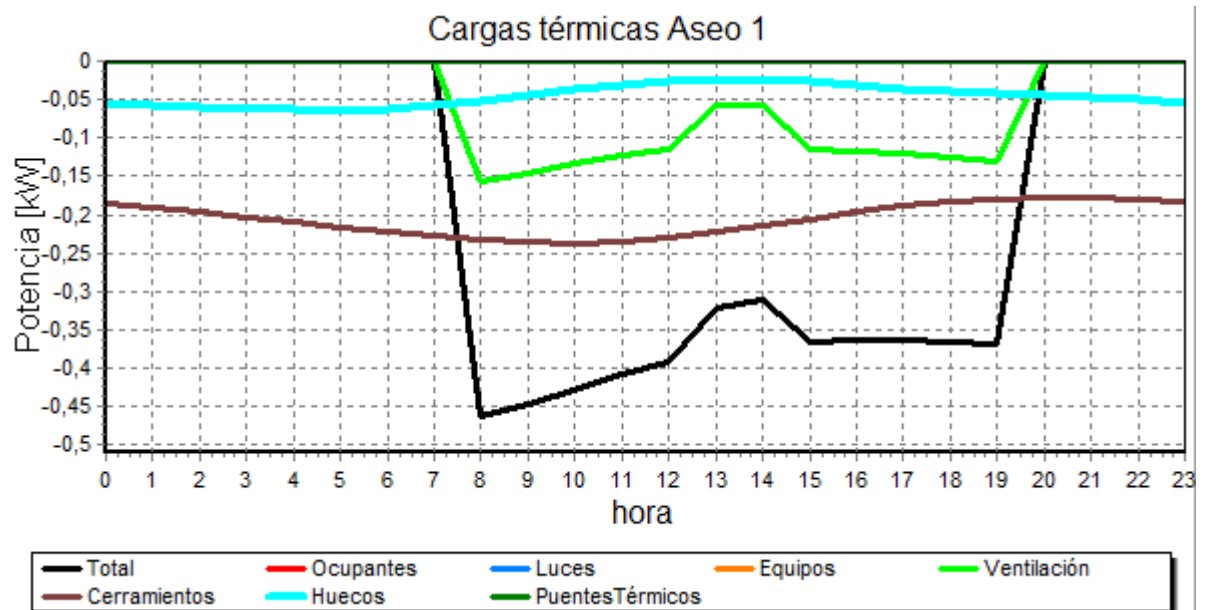
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.34	24.28	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.14	78.19	21.00	40.00	60.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.59	-0.53
Ratio [W/m ²]	-63.57	-56.52
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.21	-0.15
Cerramientos[kW]	-0.28	-0.28
Huecos[kW]	-0.07	-0.07
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo 2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

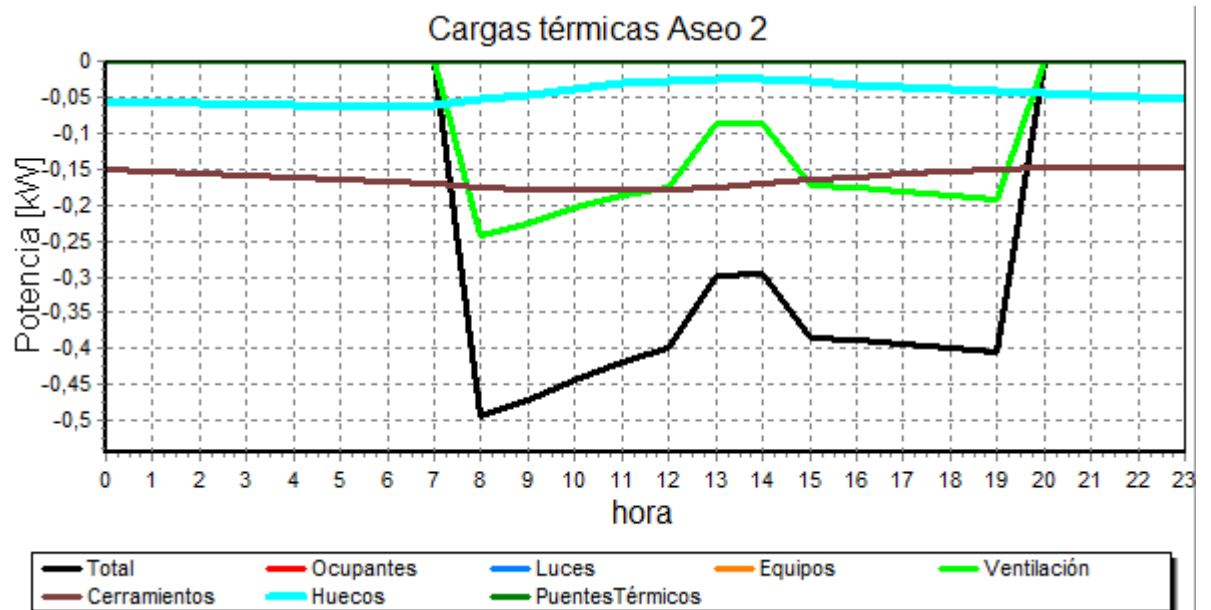
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
14.33	37.26	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	92.12

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.65	-0.55
Ratio [W/m ²]	-45.09	-38.12
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.32	-0.23
Cerramientos[kW]	-0.22	-0.22
Huecos[kW]	-0.08	-0.08
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulo escalera 2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

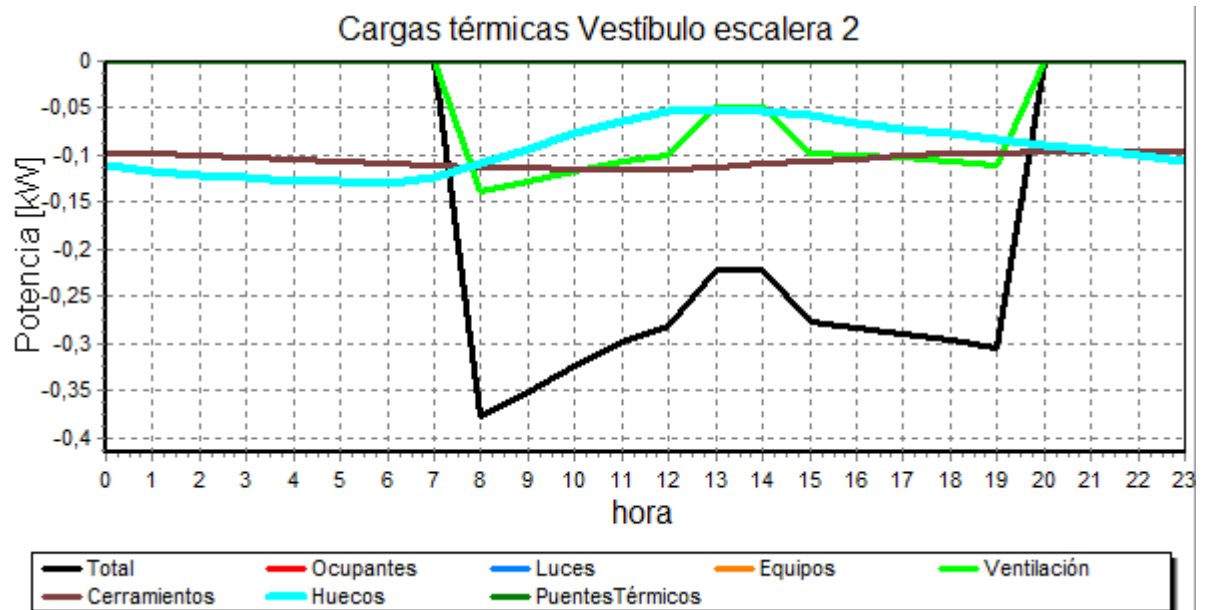
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.14	21.16	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	52.33

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.50	-0.44
Ratio [W/m ²]	-61.49	-54.51
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.18	-0.13
Cerramientos[kW]	-0.14	-0.14
Huecos[kW]	-0.15	-0.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pradera de técnicos

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

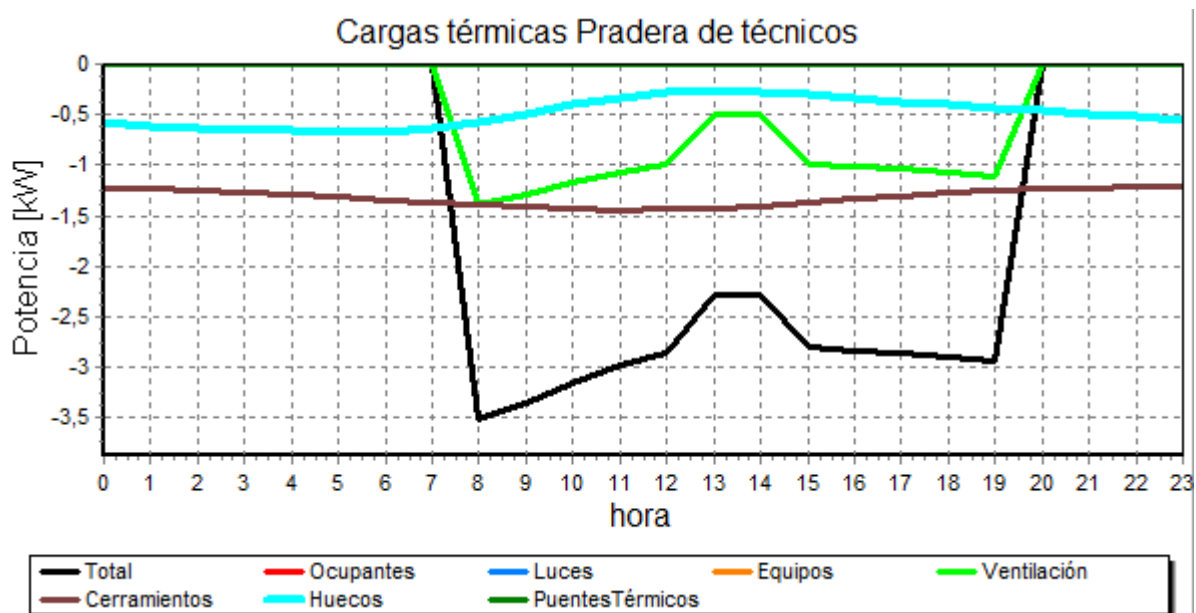
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
82.01	213.23	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	527.21

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-4.66	-4.09
Ratio [W/m ²]	-56.82	-49.85
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.85	-1.30
Cerramientos[kW]	-1.79	-1.79
Huecos[kW]	-0.80	-0.80
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.22	-0.19

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Fotocopiadoras

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

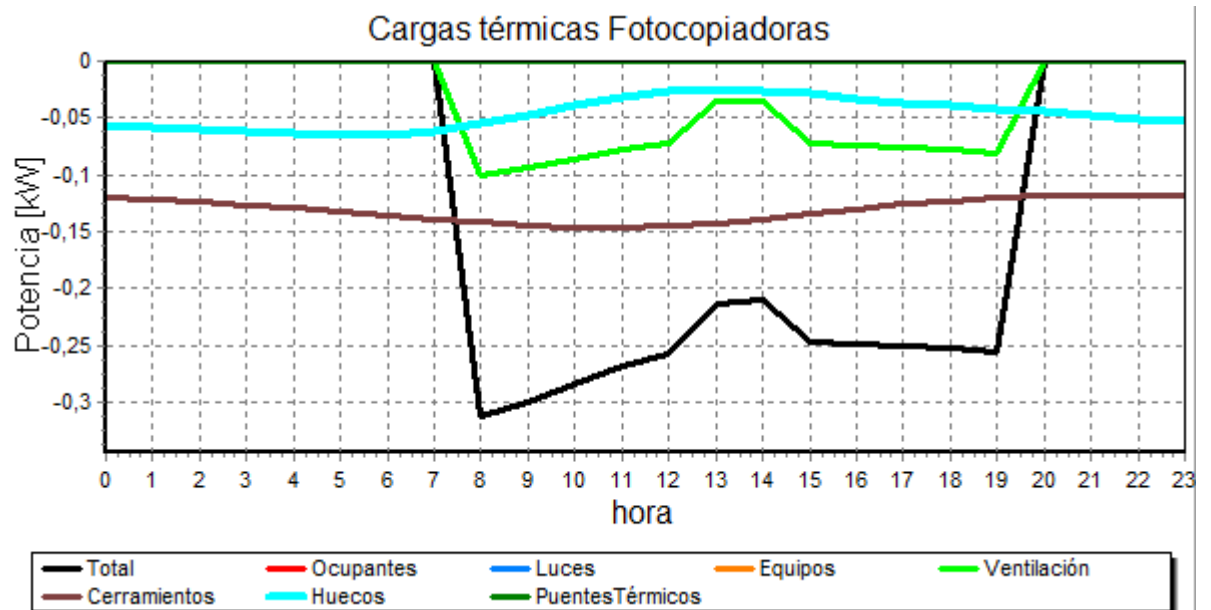
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
5.98	15.55	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	38.44

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.41	-0.37
Ratio [W/m ²]	-68.66	-61.68
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.13	-0.09
Cerramientos[kW]	-0.18	-0.18
Huecos[kW]	-0.08	-0.08
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Cuarto de la limpieza

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

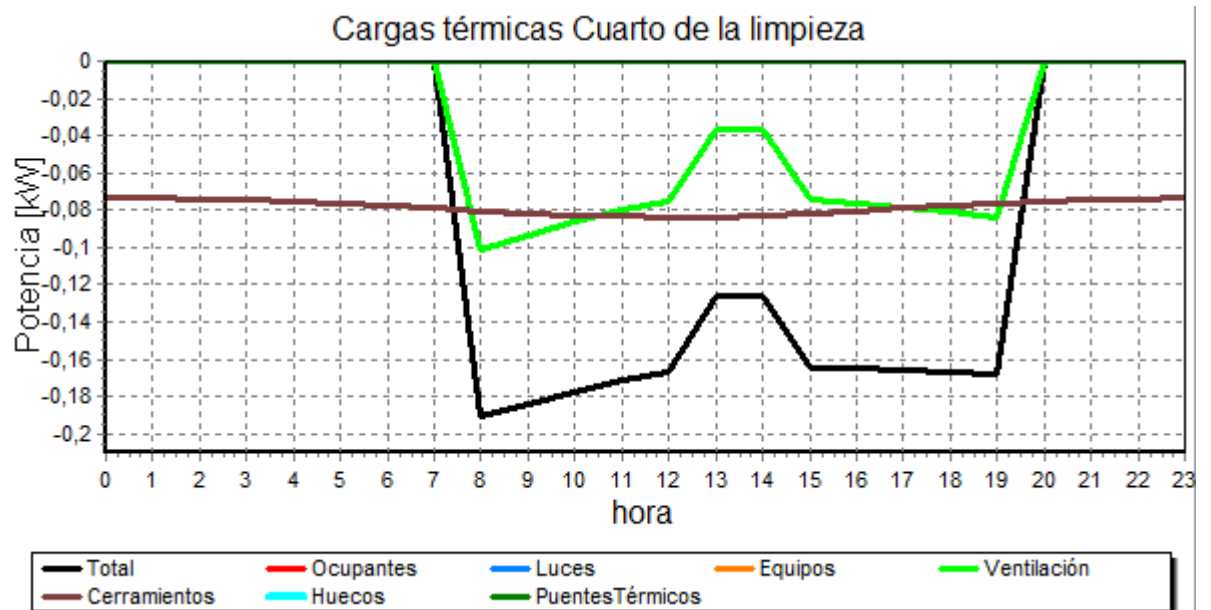
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.03	15.68	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.14	78.19	21.00	40.00	38.76

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.25	-0.21
Ratio [W/m ²]	-41.69	-34.64
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.13	-0.09
Cerramientos[kW]	-0.11	-0.11
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Pasillo 2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

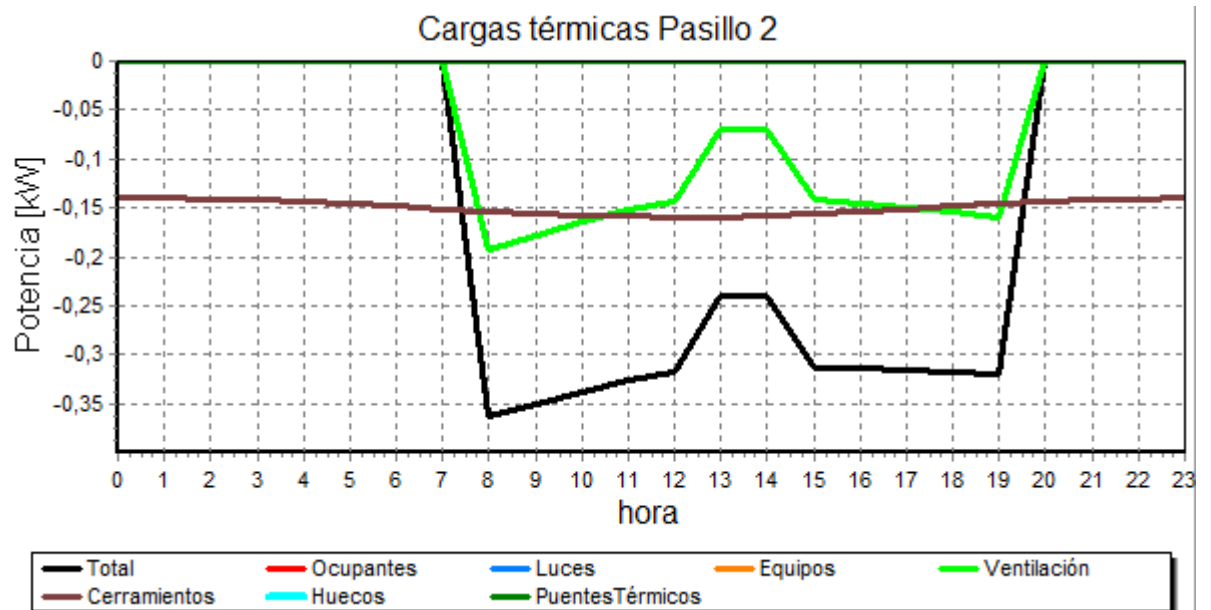
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
11.47	29.82	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.14	78.19	21.00	40.00	73.74

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.48	-0.40
Ratio [W/m ²]	-41.70	-34.66
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.26	-0.18
Cerramientos[kW]	-0.20	-0.20
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Despacho coordinadores

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

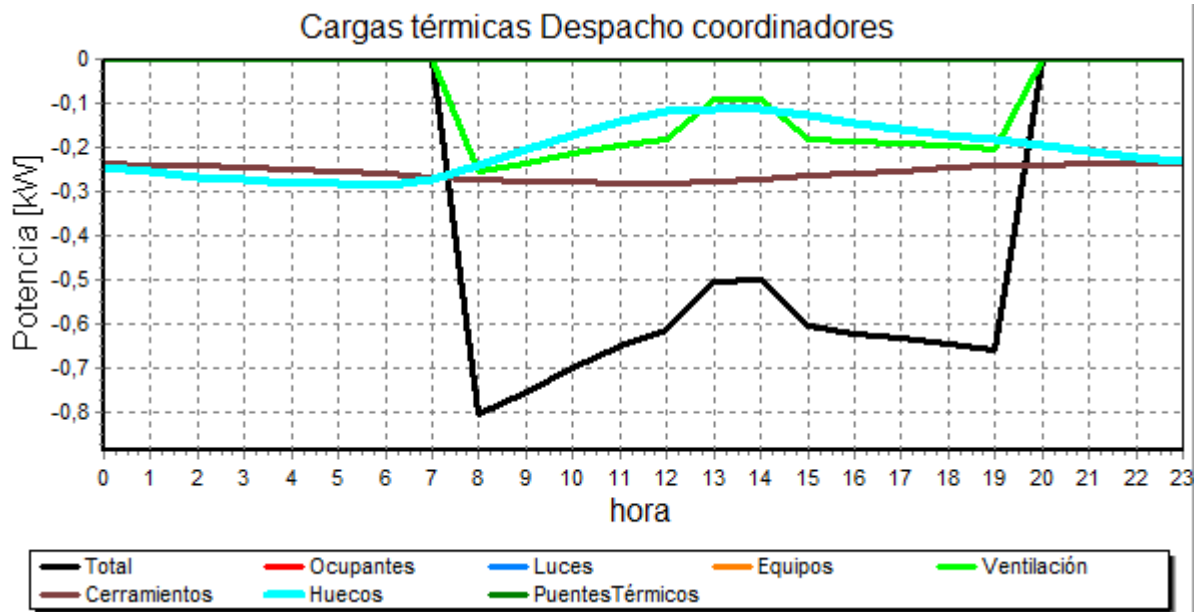
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.02	39.05	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.52	81.86	21.00	40.00	96.56

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.08	-0.97
Ratio [W/m2]	-71.69	-64.71
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.34	-0.24
Cerramientos[kW]	-0.35	-0.35
Huecos[kW]	-0.34	-0.34
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Office

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

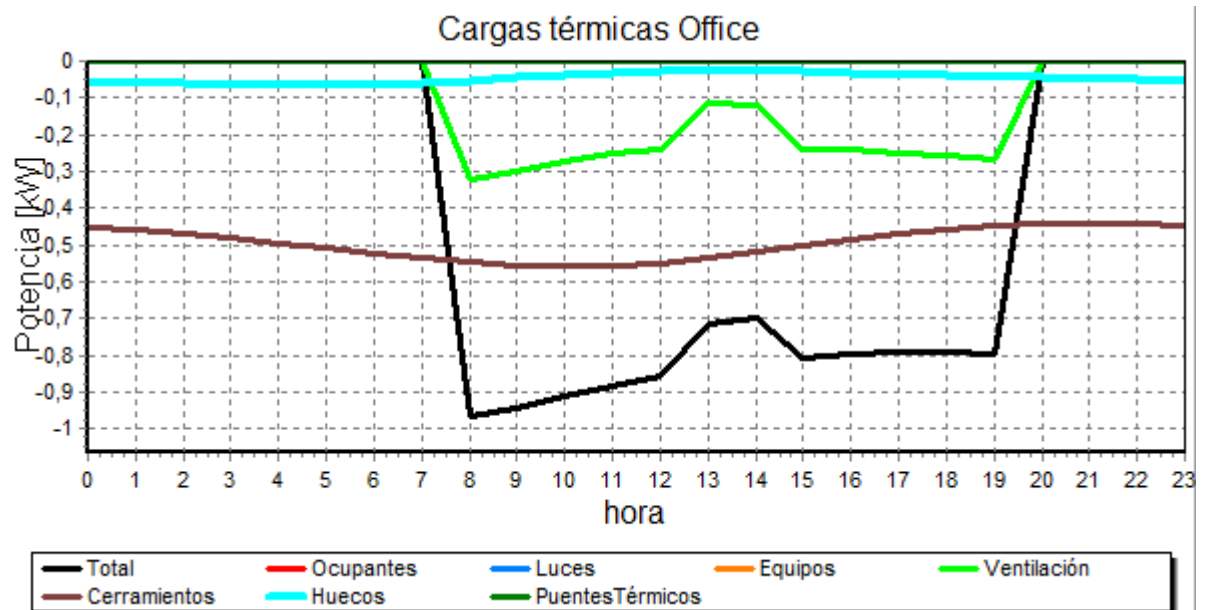
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
19.21	49.95	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.14	78.19	21.00	40.00	123.49

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.25	-1.11
Ratio [W/m ²]	-64.90	-57.85
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.43	-0.30
Cerramientos[kW]	-0.69	-0.69
Huecos[kW]	-0.07	-0.07
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.06	-0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Despacho transeúntes

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

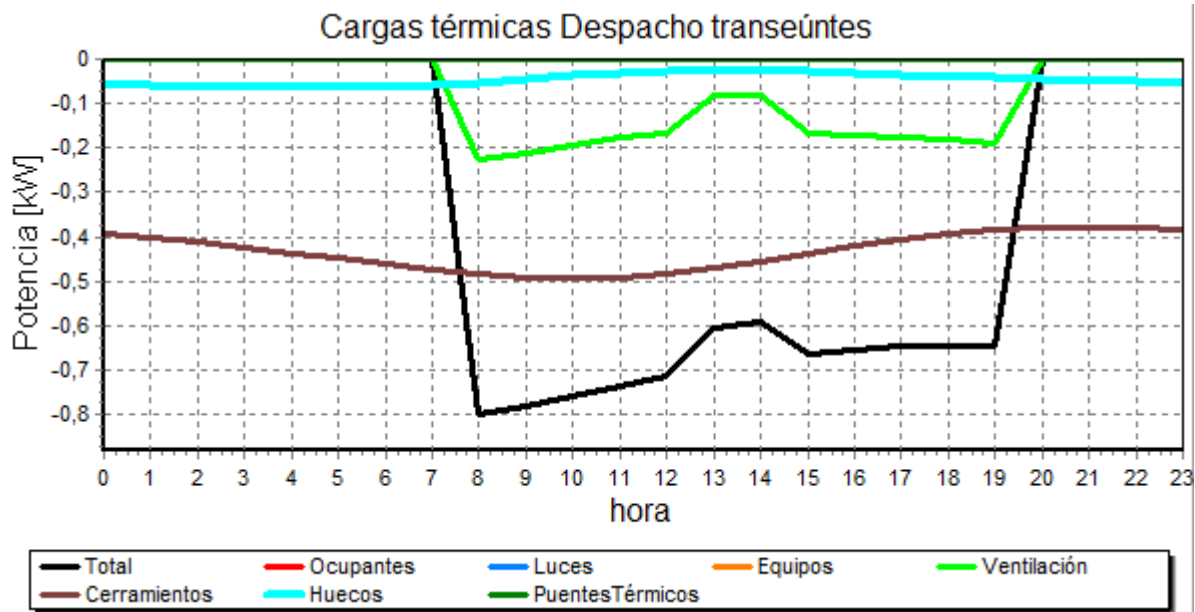
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
13.51	35.13	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.14	78.19	21.00	40.00	86.85

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.03	-0.93
Ratio [W/m2]	-75.92	-68.87
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.30	-0.21
Cerramientos[kW]	-0.60	-0.60
Huecos[kW]	-0.07	-0.07
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala de reuniones

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

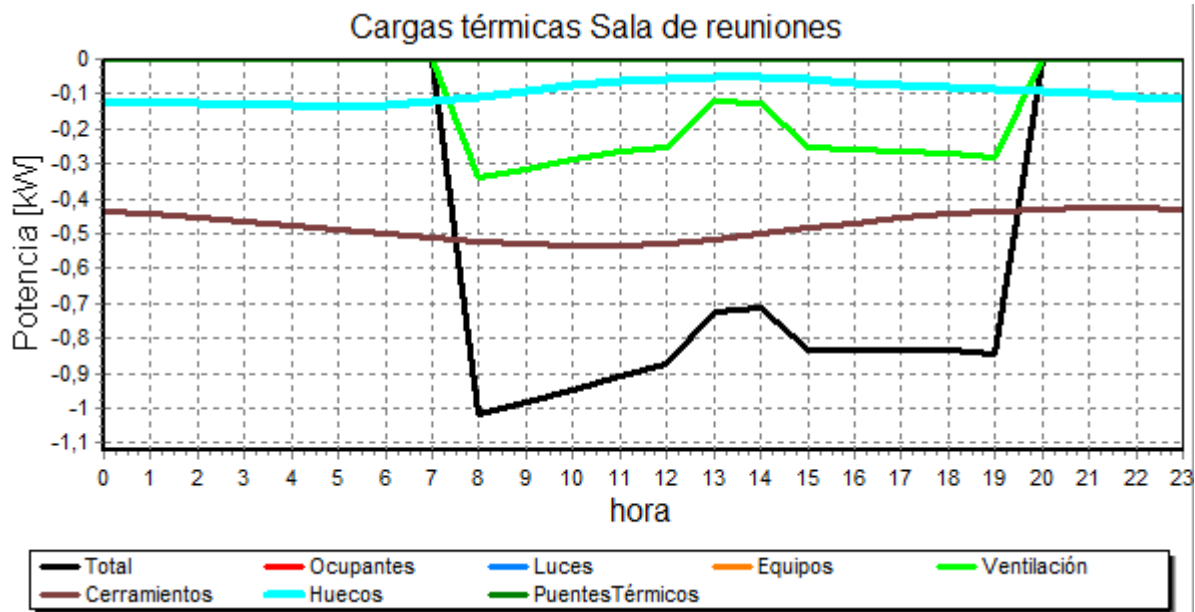
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.24	52.62	Planta 1	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.14	78.19	21.00	40.00	130.11

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.32	-1.18
Ratio [W/m2]	-65.43	-58.38
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.45	-0.32
Cerramientos[kW]	-0.66	-0.66
Huecos[kW]	-0.15	-0.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.06	-0.06

Gráfico de cargas del elemento



ANEXO IV. CERTIFICADO
DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL
EDIFICIO DE OFICINAS

MELGAR DE TERA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	TFG		
Dirección	ZA-P-2547 9 - - - -		
Municipio	Melgar de Tera	Código Postal	49619
Provincia	Zamora	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	D2	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastrales	23055A004002510000KQ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	FÉLIX JOAQUÍN ARGÜELLO VILLAR	NIF/NIE	71016734W
Razón social	ESTUDIANTE	NIF	-
Domicilio	C/ LA IGLESIA 23 - - - -		
Municipio	Melgar de Tera	Código Postal	49616
Provincia	Zamora	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	FARARGUELLO@HOTMAIL.COM	Teléfono	699775590
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)

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

Fecha 18/05/2018

Firma del técnico certificador:

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

Registro del Organismo Territorial Competente:

Fecha de generación del documento
Ref. Catastral

18/05/2018
23055A004002510000KQ

Página 1 de 7

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	371,71
Imagen del edificio 	Plano de situación 

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
FACHADA	Fachada	139,31	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	93,73	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	138,30	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	86,21	0,19	Usuario
CIMENTACION	Suelo	105,19	0,25	Usuario
CUBIERTA	Fachada	164,02	0,32	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
VIDRIO DOBLE	Hueco	19,13	3,36	0,72	Usuario	Usuario
VIDRIO DOBLE	Hueco	24,44	3,36	0,72	Usuario	Usuario
PUERTA PRINCIPAL	Hueco	4,30	2,86	0,72	Usuario	Usuario
TALLER	Hueco	12,60	3,20	0,10	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	50,00	286,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		50,00			

Fecha de generación del documento
Ref. Catastral

18/05/2018
23055A004002510000KQ

Página 2 de 7

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	44,80	411,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		44,80			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	240,00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Electrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	2,40	90,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	11,30	3,31	135,95
P01_E02	8,40	4,23	106,38
P01_E03	10,00	4,00	112,50
P01_E04	11,00	3,00	150,00
P01_E05	4,40	7,00	64,29
P01_E06	4,40	7,00	64,29
P01_E07	4,40	7,00	64,29
P02_E01	7,60	3,40	132,35
P02_E02	7,60	3,40	132,35
P02_E03	4,40	7,00	64,29
P02_E04	7,00	3,50	128,57
P02_E05	7,25	3,31	135,95
P02_E06	18,77	3,67	122,62
P02_E07	7,60	3,40	132,35
P02_E08	11,13	2,89	155,71
P02_E09	4,40	7,00	64,29
P02_E10	15,00	4,00	112,50
P02_E11	13,00	2,27	198,24
P02_E12	17,19	2,78	161,87
P02_E13	6,32	3,52	127,84
P02_E14	30,21	4,80	93,75
P02_E15	15,71	3,64	123,63
P02_E16	16,67	2,73	164,84
P02_E17	16,67	2,73	164,84
P02_E18	16,95	2,88	156,25
P02_E19	18,60	2,91	154,64
P02_E20	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	14,28	noresidencial-16h-media

Fecha de generación del documento
Ref. Catastral

18/05/2018
23055A004002510000KQ

Página 3 de 7

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E02	20,79	noresidencial-16h-media
P01_E03	31,74	noresidencial-16h-media
P01_E04	10,14	noresidencial-16h-media
P01_E05	3,05	noresidencial-16h-media
P01_E06	3,29	noresidencial-16h-media
P01_E07	21,91	noresidencial-16h-media
P02_E01	20,34	noresidencial-16h-media
P02_E02	13,69	noresidencial-16h-media
P02_E03	5,98	noresidencial-16h-media
P02_E04	6,29	noresidencial-16h-media
P02_E05	81,27	noresidencial-16h-media
P02_E06	9,81	noresidencial-16h-media
P02_E07	12,57	noresidencial-16h-media
P02_E08	9,70	noresidencial-16h-media
P02_E09	3,74	noresidencial-16h-media
P02_E10	9,24	noresidencial-16h-media
P02_E11	14,00	noresidencial-16h-media
P02_E12	10,00	noresidencial-16h-media
P02_E13	3,41	noresidencial-16h-media
P02_E14	2,94	noresidencial-16h-media
P02_E15	3,41	noresidencial-16h-media
P02_E16	3,31	noresidencial-16h-media
P02_E17	12,09	noresidencial-16h-media
P02_E18	15,55	noresidencial-16h-media
P02_E19	18,91	noresidencial-16h-media
P02_E20	10,27	noresidencial-16h-media
P03_E01	266,52	perfileusuario

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	60,00
TOTALES	0	0	0	60,00

Eléctrica

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

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	CertificaciónVerificaciónNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<14.37 A 14.37-23.3 B 23.35-35.93 C 35.93-46.71 D 46.71-57.49 E 57.49-71.86 F =>71.86 G	18.22 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	C
		4,32		2,20	
		Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		REFRIGERACIÓN	
Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	E			Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
2,70				9,00	

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	4,61	1712,41
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	19,22	7143,16

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			
<74.66 A 74.66-121. B 121.33-186. C 186.65-242.6 D 242.65-298.65 E 298.65-373.31 F =>373.31 G 118.92 B	Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	C
		25,49		12,98	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	E	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
		15.96		64.49	

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	
<26.50 A 26.50-43.0 B 43.05-66.24 C 66.24-86.11 D 86.11-105.98 E 105.98-132.48 F =>132.48 G	37,37 B	<11.85 A 11.85-19.2 B 19.26-29.63 C 29.63-38.52 D 38.52-47.41 E 47.41-59.27 F =>59.27 G	33,54 D
Demanda de calefacción (kWh/m ² año)		Demanda de refrigeración (kWh/m ² año)	

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

Fecha de generación del documento

18/05/2018

Ref. Catastral

23055A004002510000KQ

Página 5 de 7

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)

ANÁLISIS TÉCNICO

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

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

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

Fecha de generación del documento
Ref. Catastral

18/05/2018
23055A004002510000KQ

Página 6 de 7

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL
TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	02/05/18
--	----------

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	TFG		
Dirección	ZA-P-2547 9 - - - -		
Municipio	Melgar de Tera	Código Postal	49619
Provincia	Zamora	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	D2	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	23055A004002510000KQ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	FÉLIX JOAQUÍN ARGÜELLO VILLAR	NIF/NIE	71016734W
Razón social	ESTUDIANTE	NIF	-
Domicilio	C/ LA IGLESIA 23 - - - -		
Municipio	Melgar de Tera	Código Postal	49616
Provincia	Zamora	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	FARARGUELLO@HOTMAIL.COM	Teléfono	699775590
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

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

Ahorro alcanzado (%)	31,01	Ahorro mínimo (%)	25,00	Si cumple
$D_{cal(0,80),O}$	31,52 kWh/m ² año	$D_{cal(0,80),R}$	59,94 kWh/m ² año	
$D_{ref(0,80),O}$	35,08 kWh/m ² año	$D_{ref(0,80),R}$	30,48 kWh/m ² año	
$D_{G(0,80),O}$	56,07 kWh/m ² año	$D_{G(0,80),R}$	81,28 kWh/m ² año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	B	Calificación mínima (C_{ep})	B	Si cumple
C_{ep}	118,92 kWh/m ² año	$C_{ep,B-C}$	121,33 kWh/m ² año	

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

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

Fecha 18/05/2018

Ref. Catastral 23055A004002510000KQ

Página 1 de 5

$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
C_{ep}	Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
$C_{ep,B-C}$	Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

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

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

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

Fecha 18/05/2018

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Fecha 18/05/2018
Ref. Catastral 23055A004002510000KQ

Página 2 de 5

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	371,71
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
FACHADA	Fachada	139,31	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	93,73	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	138,30	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	86,21	0,19	Usuario
CIMENTACION	Suelo	105,19	0,25	Usuario
CUBIERTA	Fachada	164,02	0,32	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
VIDRIO DOBLE	Hueco	19,13	3,36	0,72	Usuario	Usuario
VIDRIO DOBLE	Hueco	24,44	3,36	0,72	Usuario	Usuario
PUERTA PRINCIPAL	Hueco	4,30	2,86	0,72	Usuario	Usuario
TALLER	Hueco	12,60	3,20	0,10	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	50,00	286,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

Fecha 18/05/2018
Ref. Catastral 23055A004002510000KQ

Página 3 de 5

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	44,80	411,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Electrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	2,40	90,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	11,30	3,31	135,95
P01_E02	8,40	4,23	106,38
P01_E03	10,00	4,00	112,50
P01_E04	11,00	3,00	150,00
P01_E05	4,40	7,00	64,29
P01_E06	4,40	7,00	64,29
P01_E07	4,40	7,00	64,29
P02_E01	7,60	3,40	132,35
P02_E02	7,60	3,40	132,35
P02_E03	4,40	7,00	64,29
P02_E04	7,00	3,50	128,57
P02_E05	7,25	3,31	135,95
P02_E06	18,77	3,67	122,62
P02_E07	7,60	3,40	132,35
P02_E08	11,13	2,89	155,71
P02_E09	4,40	7,00	64,29
P02_E10	15,00	4,00	112,50
P02_E11	13,00	2,27	198,24
P02_E12	17,19	2,78	161,87
P02_E13	6,32	3,52	127,84
P02_E14	30,21	4,80	93,75
P02_E15	15,71	3,64	123,63
P02_E16	16,67	2,73	164,84
P02_E17	16,67	2,73	164,84
P02_E18	16,95	2,88	156,25
P02_E19	18,60	2,91	154,64
P02_E20	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	14,28	noresidencial-16h-media
P01_E02	20,79	noresidencial-16h-media
P01_E03	31,74	noresidencial-16h-media
P01_E04	10,14	noresidencial-16h-media

Fecha
Ref. Catastral

18/05/2018
23055A004002510000KQ

Página 4 de 5

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E05	3,05	noresidencial-16h-media
P01_E06	3,29	noresidencial-16h-media
P01_E07	21,91	noresidencial-16h-media
P02_E01	20,34	noresidencial-16h-media
P02_E02	13,69	noresidencial-16h-media
P02_E03	5,98	noresidencial-16h-media
P02_E04	6,29	noresidencial-16h-media
P02_E05	81,27	noresidencial-16h-media
P02_E06	9,81	noresidencial-16h-media
P02_E07	12,57	noresidencial-16h-media
P02_E08	9,70	noresidencial-16h-media
P02_E09	3,74	noresidencial-16h-media
P02_E10	9,24	noresidencial-16h-media
P02_E11	14,00	noresidencial-16h-media
P02_E12	10,00	noresidencial-16h-media
P02_E13	3,41	noresidencial-16h-media
P02_E14	2,94	noresidencial-16h-media
P02_E15	3,41	noresidencial-16h-media
P02_E16	3,31	noresidencial-16h-media
P02_E17	12,09	noresidencial-16h-media
P02_E18	15,55	noresidencial-16h-media
P02_E19	18,91	noresidencial-16h-media
P02_E20	10,27	noresidencial-16h-media
P03_E01	266,52	perfildeusuario

- LINARES

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	TFG		
Dirección	Concepción Arenal 9 - - - -		
Municipio	Linares	Código Postal	23700
Provincia	Jaén	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	C4	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	23055A004002510000KQ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	FÉLIX JOAQUÍN ARGÜELLO VILLAR	NIF/NIE	71016734W
Razón social	ESTUDIANTE	NIF	-
Domicilio	C/ LA IGLESIA 23 - - - -		
Municipio	Melgar de Tera	Código Postal	49616
Provincia	Zamora	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	FARARGUELLO@HOTMAIL.COM	Teléfono	699775590
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)	EMISIONES DE DÍOXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)
<68.70 A 68.70-111. B 111.64-171.7 C 171.76-223.28 D 223.28-274.81 E 274.81-343.51 F =>343.51 G 115,19 C	<12.35 A 12.35-20.0 B 20.07-30.88 C 30.88-40.14 D 40.14-49.41 E 49.41-61.76 F =>61.76 G 17,59 B

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

Fecha 18/05/2018

Firma del técnico certificador:

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

Registro del Organo Territorial Competente:

Fecha de generación del documento
Ref. Catastral

18/05/2018
23055A004002510000KQ

Página 1 de 7

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	371,71
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
FACHADA	Fachada	139,31	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	93,73	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	138,30	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	86,21	0,19	Usuario
CIMENTACION	Suelo	105,19	0,25	Usuario
CUBIERTA	Fachada	164,02	0,32	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
VIDRIO DOBLE	Hueco	19,13	3,36	0,72	Usuario	Usuario
VIDRIO DOBLE	Hueco	24,44	3,36	0,72	Usuario	Usuario
PUERTA PRINCIPAL	Hueco	4,30	2,86	0,72	Usuario	Usuario
TALLER	Hueco	12,60	3,20	0,10	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	50,00	270,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		50,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	44,80	491,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		44,80			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	240,00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Electrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	2,40	90,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	11,30	3,31	135,95
P01_E02	8,40	4,23	106,38
P01_E03	10,00	4,00	112,50
P01_E04	11,00	3,00	150,00
P01_E05	4,40	7,00	64,29
P01_E06	4,40	7,00	64,29
P01_E07	4,40	7,00	64,29
P02_E01	7,60	3,40	132,35
P02_E02	7,60	3,40	132,35
P02_E03	4,40	7,00	64,29
P02_E04	7,00	3,50	128,57
P02_E05	7,25	3,31	135,95
P02_E06	18,77	3,67	122,62
P02_E07	7,60	3,40	132,35
P02_E08	11,13	2,89	155,71
P02_E09	4,40	7,00	64,29
P02_E10	15,00	4,00	112,50
P02_E11	13,00	2,27	198,24
P02_E12	17,19	2,78	161,87
P02_E13	6,32	3,52	127,84
P02_E14	30,21	4,80	93,75
P02_E15	15,71	3,64	123,63
P02_E16	16,67	2,73	164,84
P02_E17	16,67	2,73	164,84
P02_E18	16,95	2,88	156,25
P02_E19	18,60	2,91	154,64
P02_E20	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	14,28	noresidencial-16h-media

Fecha de generación del documento
Ref. Catastral

18/05/2018
23055A004002510000KQ

Página 3 de 7

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E02	20,79	noresidencial-16h-media
P01_E03	31,74	noresidencial-16h-media
P01_E04	10,14	noresidencial-16h-media
P01_E05	3,05	noresidencial-16h-media
P01_E06	3,29	noresidencial-16h-media
P01_E07	21,91	noresidencial-16h-media
P02_E01	20,34	noresidencial-16h-media
P02_E02	13,69	noresidencial-16h-media
P02_E03	5,98	noresidencial-16h-media
P02_E04	6,29	noresidencial-16h-media
P02_E05	81,27	noresidencial-16h-media
P02_E06	9,81	noresidencial-16h-media
P02_E07	12,57	noresidencial-16h-media
P02_E08	9,70	noresidencial-16h-media
P02_E09	3,74	noresidencial-16h-media
P02_E10	9,24	noresidencial-16h-media
P02_E11	14,00	noresidencial-16h-media
P02_E12	10,00	noresidencial-16h-media
P02_E13	3,41	noresidencial-16h-media
P02_E14	2,94	noresidencial-16h-media
P02_E15	3,41	noresidencial-16h-media
P02_E16	3,31	noresidencial-16h-media
P02_E17	12,09	noresidencial-16h-media
P02_E18	15,55	noresidencial-16h-media
P02_E19	18,91	noresidencial-16h-media
P02_E20	10,27	noresidencial-16h-media
P03_E01	266,52	perfildeusuario

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	60,00
TOTALES	0	0	0	60,00

Eléctrica

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

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C4	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<12.35 A 12.35-20.0 B 20.07-30.88 C 30.88-40.14 D 40.14-49.41 E 49.41-61.76 F >=61.76 G	17.59 B	CALEFACCIÓN		ACS	
Emisiones globales (kgCO₂/m² año)¹		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	D
		2.50		2.20	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	C	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
		3.89		9.00	

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	6,62	2459,53
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	12,16	4518,97

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			
<68.70 A 68.70-111.1 B 111.64-171.1 C 171.75-223.2 D 223.36-274.81 E 274.81-343.51 F =>343.51 G	115,19 C	CALEFACCIÓN		ACS	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	D
		14,74		12,98	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	C	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
22,98	64,49				

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	
<17.49 A 17.49-28.4 B 28.42-43.72 C 43.72-56.83 D 56.83-69.95 E 69.95-87.44 F =>87.44 G	20,40 B	<23.77 A 23.77-38.6 B 38.63-59.43 C 59.43-77.25 D 77.25-95.08 E 95.08-118.85 F =>118.85 G	57,75 C
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²año)	

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

Fecha de generación del documento

18/05/2018

Ref. Catastral

23055A004002510000KQ

Página 5 de 7

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)
<68.70 A 68.70-111.7 B 111.64-171.7 C 171.76-223.28 D 223.28-274.81 E 274.81-343.51 F =>343.51 G	<12.35 A 12.35-20.0 B 20.07-30.88 C 30.88-40.14 D 40.14-49.41 E 49.41-61.76 F =>61.76 G

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²·año)
<17.49 A 17.49-28.4 B 28.42-43.72 C 43.72-56.83 D 56.83-69.95 E 69.95-87.44 F =>87.44 G	<23.77 A 23.77-38.6 B 38.63-59.43 C 59.43-77.25 D 77.25-95.08 E 95.08-118.85 F =>118.85 G

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m²·año)										
Consumo Energía final (kWh/m²·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m²·año)										
Demanda (kWh/m²·año)										

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

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

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL
TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	02/05/18
--	----------

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	TFG		
Dirección	Concepción Arenal 9 - - - -		
Municipio	Linares	Código Postal	23700
Provincia	Jaén	Comunidad Autónoma	Andalucía
Zona climática	C4	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	23055A004002510000KQ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	FÉLIX JOAQUÍN ARGÜELLO VILLAR	NIF/NIE	71016734W
Razón social	ESTUDIANTE	NIF	-
Domicilio	C/ LA IGLESIA 23 - - - -		
Municipio	Melgar de Tera	Código Postal	49616
Provincia	Zamora	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	FARARGUELLO@HOTMAIL.COM	Teléfono	699775590
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

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

Ahorro alcanzado (%)	28,81	Ahorro mínimo (%)	15,00	Sí cumple
$D_{cal(0,80),O}$	16,48 kWh/m²año	$D_{cal(0,80),R}$	39,09 kWh/m²año	
$D_{ref(0,80),O}$	58,59 kWh/m²año	$D_{ref(0,80),R}$	59,52 kWh/m²año	
$D_{G(0,80),O}$	57,49 kWh/m²año	$D_{G(0,80),R}$	80,76 kWh/m²año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	C	Calificación mínima (C_{ep})	C	Sí cumple
C_{ep}	115,19 kWh/m²año	$C_{ep,B+C}$	117,64 kWh/m²año	

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

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

Fecha 18/05/2018
Ref. Catastral 23055A004002510000KQ

Página 1 de 5

$D_{G(0,80)R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
C_{ep}	Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
$C_{ep,B-C}$	Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

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

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

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

Fecha 18/05/2018

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

Fecha
Ref. Catastral

18/05/2018
23055A004002510000KQ

Página 2 de 5

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	371,71
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
FACHADA	Fachada	139,31	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	93,73	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	138,30	0,19	Usuario
FACHADA	Fachada	86,21	0,19	Usuario
CIMENTACION	Suelo	105,19	0,25	Usuario
CUBIERTA	Fachada	164,02	0,32	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
VIDRIO DOBLE	Hueco	19,13	3,36	0,72	Usuario	Usuario
VIDRIO DOBLE	Hueco	24,44	3,36	0,72	Usuario	Usuario
PUERTA PRINCIPAL	Hueco	4,30	2,86	0,72	Usuario	Usuario
TALLER	Hueco	12,60	3,20	0,10	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	50,00	270,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

Fecha 18/05/2018
Ref. Catastral 23055A004002510000KQ

Página 3 de 5

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	44,80	491,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Electrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	2,40	90,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	11,30	3,31	135,95
P01_E02	8,40	4,23	106,38
P01_E03	10,00	4,00	112,50
P01_E04	11,00	3,00	150,00
P01_E05	4,40	7,00	64,29
P01_E06	4,40	7,00	64,29
P01_E07	4,40	7,00	64,29
P02_E01	7,60	3,40	132,35
P02_E02	7,60	3,40	132,35
P02_E03	4,40	7,00	64,29
P02_E04	7,00	3,50	128,57
P02_E05	7,25	3,31	135,95
P02_E06	18,77	3,67	122,62
P02_E07	7,60	3,40	132,35
P02_E08	11,13	2,89	155,71
P02_E09	4,40	7,00	64,29
P02_E10	15,00	4,00	112,50
P02_E11	13,00	2,27	198,24
P02_E12	17,19	2,78	161,87
P02_E13	6,32	3,52	127,84
P02_E14	30,21	4,80	93,75
P02_E15	15,71	3,64	123,63
P02_E16	16,67	2,73	164,84
P02_E17	16,67	2,73	164,84
P02_E18	16,95	2,88	156,25
P02_E19	18,60	2,91	154,64
P02_E20	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	14,28	noresidencial-16h-media
P01_E02	20,79	noresidencial-16h-media
P01_E03	31,74	noresidencial-16h-media
P01_E04	10,14	noresidencial-16h-media

Fecha
Ref. Catastral

18/05/2018
23055A004002510000KQ

Página 4 de 5

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E05	3,05	noresidencial-16h-media
P01_E06	3,29	noresidencial-16h-media
P01_E07	21,91	noresidencial-16h-media
P02_E01	20,34	noresidencial-16h-media
P02_E02	13,69	noresidencial-16h-media
P02_E03	5,98	noresidencial-16h-media
P02_E04	6,29	noresidencial-16h-media
P02_E05	81,27	noresidencial-16h-media
P02_E06	9,81	noresidencial-16h-media
P02_E07	12,57	noresidencial-16h-media
P02_E08	9,70	noresidencial-16h-media
P02_E09	3,74	noresidencial-16h-media
P02_E10	9,24	noresidencial-16h-media
P02_E11	14,00	noresidencial-16h-media
P02_E12	10,00	noresidencial-16h-media
P02_E13	3,41	noresidencial-16h-media
P02_E14	2,94	noresidencial-16h-media
P02_E15	3,41	noresidencial-16h-media
P02_E16	3,31	noresidencial-16h-media
P02_E17	12,09	noresidencial-16h-media
P02_E18	15,55	noresidencial-16h-media
P02_E19	18,91	noresidencial-16h-media
P02_E20	10,27	noresidencial-16h-media
P03_E01	266,52	perfildeusuario

ANEXO V. CERTIFICADO
Y COMENTARIOS
PRIMERA OPCIÓN DE
MEJORA MELGAR DE
TERA

- ANEXO MEJORA 1 MELGAR DE TERA

Calificación energética obtenida con las primeras opciones de mejora

Habiendo realizado las modificaciones pertinentes en la herramienta HULC, cambiando tanto la caldera para ACS como la nueva bomba de calor, se obtienen los resultados siguientes como puede apreciarse en la figura 8.3 para Melgar de Tera:

- Para la calificación global del edificio referente al indicador de consumo de energía primaria no renovable, se obtiene una calificación B con un consumo de 101,68 kW·h/m²·año.
- Para la calificación global del edificio de oficinas referente al indicador de emisiones de dióxido de carbono a la atmosfera, se obtiene una calificación B con unas emisiones de CO₂ de 15,96 kilogramos por cada metro cuadrado.

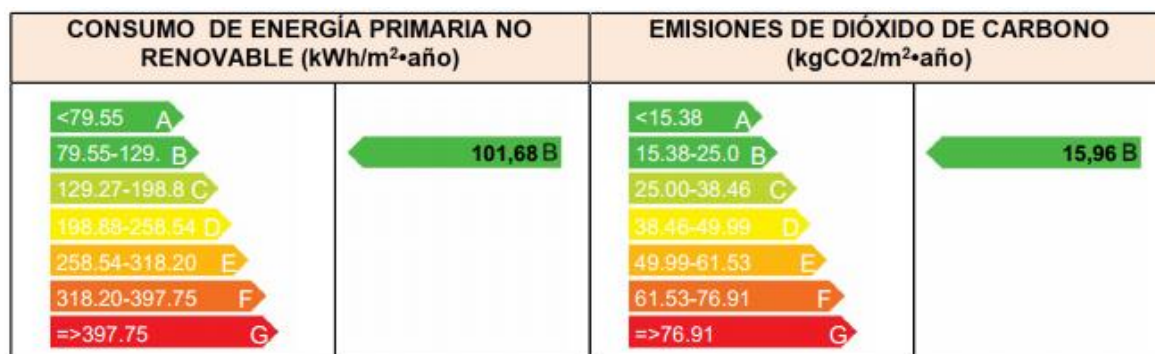


Figura 13.1 Calificación energética obtenida con las primeras opciones de mejora en Melgar de Tera.

Con la instalación de la bomba de calor nueva y la caldera para ACS seguimos obteniendo una calificación B en Melgar de Tera con 101,68 kW·h/m²·año, lo que representa una reducción de un 12%.

Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones con las primeras opciones de mejora

- En cuanto al indicador global se obtiene una calificación B con unas emisiones de CO₂ de 15,96 kilogramos por cada metro cuadrado.
- En los indicadores parciales se obtiene que:
 - El indicador parcial de calefacción tiene una calificación A.
 - El indicador parcial de ACS tiene una calificación de B.
 - El indicador parcial de refrigeración tiene una calificación de B.

- El indicador parcial de iluminación tiene una calificación de C.

Se aprecia que se ha mejorado tanto en ACS como en refrigeración si comparamos los indicadores parciales anteriores con los nuevos. Las emisiones de ACS se reducen a 1,25 KgCO₂/m²·año suponiendo una reducción de un 43% con respecto a la primera caldera eléctrica. En el caso de la calefacción supone una reducción de un 21% y de un 22,2% en el caso de la refrigeración.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<15.38 A 15.38-25.0 B 25.00-38.46 C 38.46-49.99 D 49.99-61.53 E 61.53-76.91 F =>76.91 G 15,96 B		CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	B
		3,42		1,25	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	B	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
		2,10		9,00	
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) [†]					

Figura 13.2 Calificación energética del edificio en emisiones obtenida con la primera opción de mejora en Melgar de Tera

Con esta opción se ha conseguido reducir considerablemente las emisiones de CO₂, por lo que se puede afirmar que esta opción tendrá un mejor trato hacia el medio ambiente a la vez que mejora la calificación energética de nuestro edificio.

Calificación energética del edificio de oficinas en consumo de energía primaria no renovable con las primeras mejoras

El consumo de energía primaria no renovable disminuye debido a la alta eficiencia de los nuevos equipos instalados, tanto para calefacción y refrigeración como para la instalación de ACS. Para explicar mejor esto, hemos de ayudarnos de la figura 8.7, donde se observan los valores de energía primaria no renovable para calefacción, refrigeración y ACS.

Con la introducción de las primeras mejoras el indicador parcial de calefacción mantiene la calificación A, pero pasa a tener un consumo de 20,14 kW·h/m²·año de energía primaria no renovable lo cual supone una reducción del consumo de 21,14%. En el caso de la refrigeración, se produce un ahorro de un 16,91%. Por último, en el caso del ACS se produce una reducción de un 43.22% de consumo de energía primaria no renovable.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<79.55 A 79.55-129. B 129.27-198. C 198.88-258.5 D 258.54-318.20 E 318.20-397.75 F =>397.75 G	101,54 B	CALEFACCIÓN		ACS	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	B
		20,14		7,37	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	C	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
		13,26		64,49	

Figura 13.3 Calificación energética del edificio de oficinas en energía primaria no renovable con las primeras opciones de mejora en Melgar de Tera

Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración de las primeras opciones de mejora

En este apartado la demanda energética de calefacción y refrigeración no varía ya que como se ha comentado anteriormente, hace referencia a la energía necesaria para mantener en unas buenas condiciones de confort el interior del edificio de oficinas y esta energía va a ser la misma ya que solamente depende de los elementos constructivos del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<26.50 A 26.50-43.0 B 43.05-66.24 C 66.24-86.11 D 86.11-105.98 E 105.98-132.48 F =>132.48 G	37,37 B	<11.85 A 11.85-19.2 B 19.26-29.63 C 29.63-38.52 D 38.52-47.41 E 47.41-59.27 F =>59.27 G	33,54 D
Demanda de calefacción (kWh/m²/año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²/año)	

Figura 13.4 Calificación energética del edificio de oficinas en demanda energética de calefacción y refrigeración con la primera opción de mejoras en Melgar de Tera

ANEXO VI. CERTIFICADO
Y COMENTARIOS
PRIMERA OPCIÓN DE
MEJORA LINARES

- ANEXO MEJORA 1 LINARES

Calificación energética obtenida con las primeras opciones de mejora

- Para la calificación global del edificio referente al indicador de consumo de energía primaria no renovable, se obtiene una calificación B con un consumo de 100,54 kW·h/m²·año.
- Para la calificación global del edificio de oficinas referente al indicador de emisiones de dióxido de carbono a la atmosfera, se obtiene una calificación B con unas emisiones de CO₂ de 14,65 kilogramos por cada metro cuadrado.

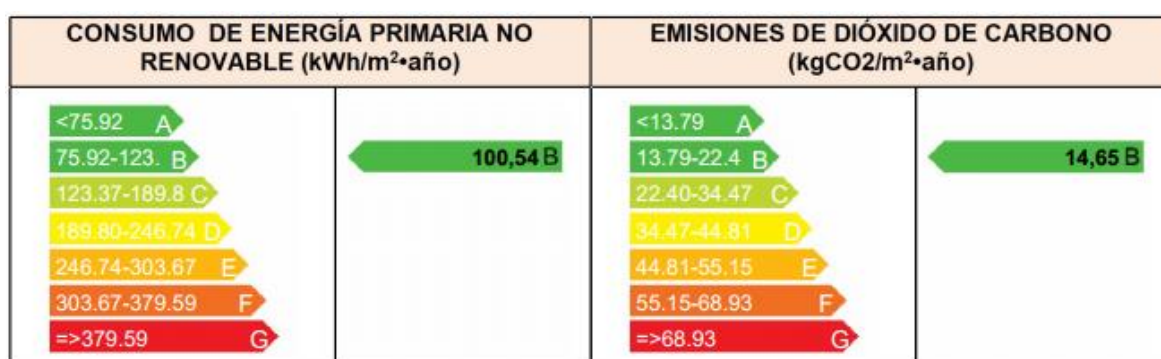


Figura 13.5 Calificación energética obtenida con las primeras opciones de mejora en Linares

Con la instalación de la bomba de calor nueva y la caldera para ACS pasamos a una calificación B con 100,54 kW·h/m²·año lo que representa una reducción de un 13% para Linares.

Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones con las primeras opciones de mejora

- En cuanto al indicador global se obtiene una calificación B con unas emisiones de CO₂ de 12,30 kilogramos por cada metro cuadrado.
- En los indicadores parciales se obtiene que:
 - El indicador parcial de calefacción tiene una calificación A.
 - El indicador parcial de ACS tiene una calificación de B.
 - El indicador parcial de refrigeración tiene una calificación de B.
 - El indicador parcial de iluminación tiene una calificación de C.

Se aprecia que se ha mejorado tanto en ACS como en refrigeración si comparamos los indicadores parciales anteriores con los nuevos. Las emisiones de ACS se reducen a 1,25 KgCO₂/m²·año suponiendo una reducción de un 43% con respecto a la primera caldera eléctrica. En el caso de la calefacción supone una reducción de un 16% y de un 19% en el caso de la refrigeración.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
<13.79A 13.79-22.4B 22.40-34.47C 34.47-44.81D 44.81-55.15E 55.15-68.93F =>68.93G	12,30B	CALEFACCIÓN		ACS		
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	B	
		2,11		1,25		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) [†]	Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	B	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
			3,16		9,00	

Figura 13.6 Calificación energética del edificio en emisiones obtenida con la primera opción de mejora en Linares

Con esta opción se ha conseguido reducir considerablemente las emisiones de CO₂, por lo que se puede afirmar que esta opción tendrá un mejor trato hacia el medio ambiente a la vez que mejora la calificación energética de nuestro edificio.

Calificación energética del edificio de oficinas en consumo de energía primaria no renovable con las primeras mejoras

El consumo de energía primaria no renovable disminuye debido a la alta eficiencia de los nuevos equipos instalados, tanto para calefacción y refrigeración como para la instalación de ACS. Para explicar mejor esto, hemos de ayudarnos de la figura 8.8 donde se observan los valores de energía primaria no renovable para calefacción, refrigeración y ACS.

Con la introducción de las primeras mejoras el indicador parcial de calefacción mantiene la calificación A, pero pasa a tener un consumo de 11,58 kW·h/m²·año de energía primaria no renovable lo cual supone una reducción del consumo de 21,43%. En el caso de la refrigeración, se produce un ahorro de un 12,70%. Por último, en el caso del ACS se produce una reducción de un 43,22% de consumo de energía primaria no renovable.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<75.92 A 75.92-123. B 123.37-189. C 189.80-246.7 D 246.74-303.67 E 303.67-379.59 F =>379.59 G 100,54 B		CALEFACCIÓN		ACS	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	B
		11,58		7,37	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	B	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
20,06	64,49				

Figura 13.7 Calificación energética del edificio de oficinas en energía primaria no renovable con las primeras opciones de mejora en Linares

Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración de las primeras opciones de mejora.

En este apartado la demanda energética de calefacción y refrigeración no varía ya que como se ha comentado anteriormente, hace referencia a la energía necesaria para mantener en unas buenas condiciones de confort el interior del edificio de oficinas y esta energía va a ser la misma ya que solamente depende de los elementos constructivos del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<17.49 A 17.49-28.4 B 28.42-43.72 C 43.72-56.83 D 56.83-69.95 E 69.95-87.44 F =>87.44 G	20,40 B	<23.77 A 23.77-38.6 B 38.63-59.43 C 59.43-77.25 D 77.25-95.08 E 95.08-118.85 F =>118.85 G	57,75 C
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²año)	

Figura 13.8 Calificación energética del edificio de oficinas en demanda energética de calefacción y refrigeración con la primera opción de mejoras en Linares

ANEXO VII.
CERTIFICADO Y
COMENTARIOS
SEGUNDA OPCIÓN DE
MEJORA MELGAR DE
TERA

- ANEXO MEJORA 2 MELGAR DE TERA

Calificación energética obtenida con las primeras opciones de mejora

Realizándose las respectivas modificaciones en HULC y cambiándose las calderas y radiadores, se obtienen los siguientes resultados como se puede observar en las siguientes figuras.

- La calificación global del edificio de oficinas en Melgar de Tera referente al indicador de consumo de energía primaria no renovable, obteniéndose una calificación B con un consumo de 87,04 kW·h/m²·año.
- La calificación global del edificio de oficinas referente al indicador de emisiones de dióxido de carbono a la atmosfera, obteniéndose una calificación B con unas emisiones de CO₂ de 13,04 kilogramos por cada metro cuadrado.

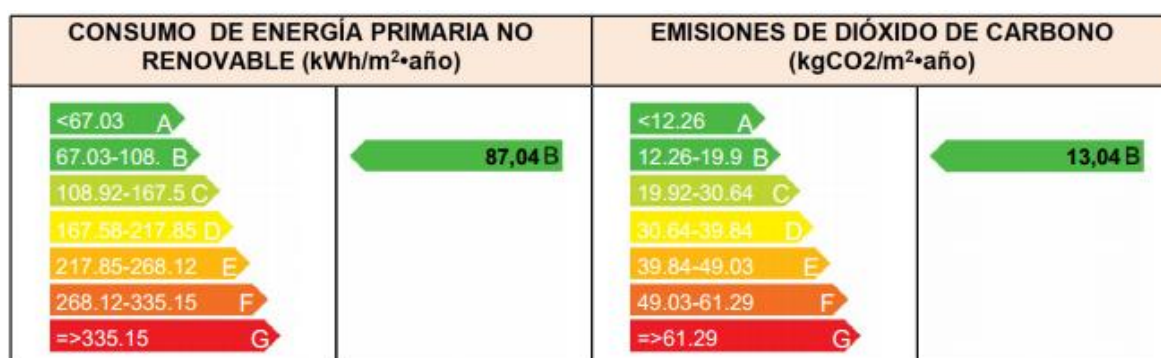


Figura 13.9 Calificación energética obtenida con la segunda opción de mejora en Melgar de Tera

Con la instalación de la caldera de biomasa se pasa de una calificación C con 118,92 kW·h/m²·año de consumo de energía primaria no renovable a una calificación B con un consumo de 87,04 kW·h/m²·año de energía primaria no renovable, lo que supone una reducción del 27%.

Con respecto a las emisiones de dióxido de carbono seguimos manteniendo una calificación B pero reducimos las emisiones pasando de 18,22 kilogramos de CO₂ por cada metro cuadrado a 13,04 kilogramos de CO₂ por cada metro cuadrado, lo que representa una reducción del 28,4%.

Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones con la segunda opción de mejora

La calificación energética del edificio de oficinas en emisiones aplicando la segunda opción de mejora se puede ver en la figura 8.16, donde se observa que el indicador parcial para el sistema de refrigeración se mantiene constante, ya que en este punto nada se ha cambiado.

Se puede comprobar como el valor de las emisiones del sistema de ACS se queda en $0,23 \frac{kgCO_2}{m^2 \cdot año}$ con respecto al valor de $2,20 \frac{kgCO_2}{m^2 \cdot año}$ obtenido en la calificación inicial. Las emisiones de la calefacción pasan de ser A pero con valor de $4,32 \frac{kgCO_2}{m^2 \cdot año}$ a ser A pero con valor de $0,88 \frac{kgCO_2}{m^2 \cdot año}$. Con la introducción de la segunda mejora obtenemos una reducción de un 90% en el apartado de ACS mientras que en el apartado de la calefacción se obtiene una reducción de un 80%.

Con esta opción se ha conseguido reducir más del doble las emisiones de CO_2 , por lo que se puede afirmar que esta opción de mejora se decanta claramente por un mejor trato hacia el medio ambiente a la vez que se mejora considerablemente la calificación energética obtenida de nuestro edificio.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<12.26A 12.26-19.9B 19.92-30.64C 30.64-39.64D 39.64-49.03E 49.03-61.29F =>61.29G 13,04B		CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	A
		0,88		0,23	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	E	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
		2,70		9,00	
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹					

Figura 13.10 Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones obtenida con la segunda opción en Melgar de Tera

Calificación energética de la vivienda en consumo de energía primaria no renovable con la segunda opción de mejora

La implantación realizada en este apartado ha conseguido reducir el consumo de energía primaria no renovable de manera significativa debido al considerarse como antes se ha dicho, que la biomasa es una energía renovable.

Con la introducción de la segunda mejora el indicador parcial de calefacción mantiene la calificación A, pero pasa a tener un consumo de 4,17 kW·h/m²·año de energía primaria no renovable lo cual supone una reducción del consumo de 83,64%. En el caso de la refrigeración no hay ahorro ya que los equipos se mantienen. Por último, en el caso del ACS se produce una reducción de un 91,44% de consumo de energía primaria no renovable.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<67.03 A 67.03-108. B 108.92-167. C 167.58-217.8 D 217.85-268.12 E 268.12-335.15 F =>335.15 G	87,04 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	A
		4,17		1,11	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	E	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
		15.96		64.49	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹					

Figura 13.11 Calificación energética del edificio de oficinas en energía primaria no renovable con la segunda opción de mejora en Melgar de Tera

Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración de la segunda opción de mejora.

En este apartado se puede observar que tanto la demanda de calefacción como la demanda de refrigeración no sufre variación debido a que la instalación de los nuevos elementos no interfiere en este ámbito.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<26.50 A 26.50-43.0 B 43.05-66.24 C 66.24-86.11 D 86.11-105.98 E 105.98-132.48 F =>132.48 G	33,37 B	<11.85 A 11.85-19.2 B 19.26-29.63 C 29.63-38.52 D 38.52-47.41 E 47.41-59.27 F =>59.27 G	33,54 D
Demanda de calefacción (kWh/m ² año)		Demanda de refrigeración (kWh/m ² año)	

Figura 13.12 Calificación energética del edificio de oficinas en demanda energética de calefacción y refrigeración en Melgar de Tera con la segunda opción

ANEXO VIII.
CERTIFICADO Y
COMENTARIOS
SEGUNDA OPCIÓN DE
MEJORA LINARES

- ANEXO MEJORA 2 LINARES

Calificación energética obtenida con la segunda opción de mejora

Realizándose las respectivas modificaciones en HULC y cambiándose las calderas y radiadores, se obtienen los siguientes resultados como se puede observar en las siguientes figuras.

- La calificación global del edificio de oficinas en Melgar de Tera referente al indicador de consumo de energía primaria no renovable, obteniéndose una calificación B con un consumo de 95,68 kW·h/m²·año.
- La calificación global del edificio de oficinas referente al indicador de emisiones de dióxido de carbono a la atmosfera, obteniéndose una calificación B con unas emisiones de CO₂ de 14,44 kilogramos por cada metro cuadrado.

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
<67.69 A	95,68 B	<11.72 A	14,44 B
67.69-109. B		11.72-19.0 B	
109.99-169.2 C		19.04-29.29 C	
169.22-219.99 D		29.29-38.06 D	
219.99-270.75 E		38.06-46.86 E	
270.75-338.44 F		46.86-58.58 F	
=>338.44 G		=>58.58 G	

Figura 13.13 Calificación energética obtenida con la segunda opción de mejora en Linares

Con la instalación de la caldera de biomasa se pasa de una calificación C con 115,19 kW·h/m²·año de consumo de energía primaria no renovable a una calificación B con un consumo de 95,68 kW·h/m²·año de energía primaria no renovable, lo que supone una reducción del 17%.

Con respecto a las emisiones de dióxido de carbono seguimos manteniendo una calificación B pero reducimos las emisiones pasando de 17,59 kilogramos de CO₂ por cada metro cuadrado a 14,44 kilogramos de CO₂ por cada metro cuadrado, lo que representa una reducción del 18%.

Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones con la segunda opción de mejora

La calificación energética del edificio de oficinas en emisiones aplicando la segunda opción de mejora se puede ver en la figura 8.16, donde se observa que el indicador parcial para el sistema de refrigeración se mantiene constante, ya que en este punto nada se ha cambiado.

Se puede comprobar como el valor de las emisiones del sistema de ACS se queda en $0,23 \frac{kgCO_2}{m^2 \cdot año}$ con respecto al valor de $2,30 \frac{kgCO_2}{m^2 \cdot año}$ obtenido en la calificación inicial. Las emisiones de la calefacción pasan de ser A pero con valor de $2,50 \frac{kgCO_2}{m^2 \cdot año}$ a ser A pero con valor de $0,53 \frac{kgCO_2}{m^2 \cdot año}$. Con la introducción de la segunda mejora obtenemos una reducción de un 90% en el apartado de ACS mientras que en el apartado de la calefacción se obtiene una reducción de un 78,8%.

Con esta opción se ha conseguido reducir más del doble las emisiones de CO_2 , por lo que se puede afirmar que esta opción de mejora se decanta claramente por un mejor trato hacia el medio ambiente a la vez que se mejora considerablemente la calificación energética obtenida de nuestro edificio.

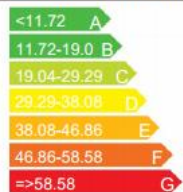
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	14,44 B	CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	A		
		0,53		0,23			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	C	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
				3,89		9,00	

Figura 13.14 Calificación energética del edificio de oficinas en emisiones obtenida con la segunda opción en Linares

Calificación energética de la vivienda en consumo de energía primaria no renovable con la segunda opción de mejora

La implantación realizada en este apartado ha conseguido reducir el consumo de energía primaria no renovable de manera significativa debido al considerarse como antes se ha dicho, que la biomasa es una energía renovable.

Con la introducción de la segunda mejora el indicador parcial de calefacción mantiene la calificación A, pero pasa a tener un consumo de 2,50 kW·h/m²·año de energía primaria no renovable lo cual supone una reducción del consumo de 83%. En el caso de la refrigeración no hay ahorro ya que los equipos se mantienen. Por último, en el caso del ACS se produce una reducción de un 91,44% de consumo de energía primaria no renovable.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<67.69 A 67.69-109.9 B 109.99-169.9 C 169.22-219.9 D 219.99-270.75 E 270.75-338.44 F =>338.44 G	95,68 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	A
		2,50		1,11	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	C	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
		22.98		64.49	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹					

Figura 13.15 Calificación energética del edificio de oficinas en energía primaria no renovable con la segunda opción de mejora en Linares

Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración de la segunda opción de mejora.

- En este apartado se puede observar que tanto la demanda de calefacción como la demanda de refrigeración no sufre variación debido a que la instalación de los nuevos elementos no interfiere en este ámbito.

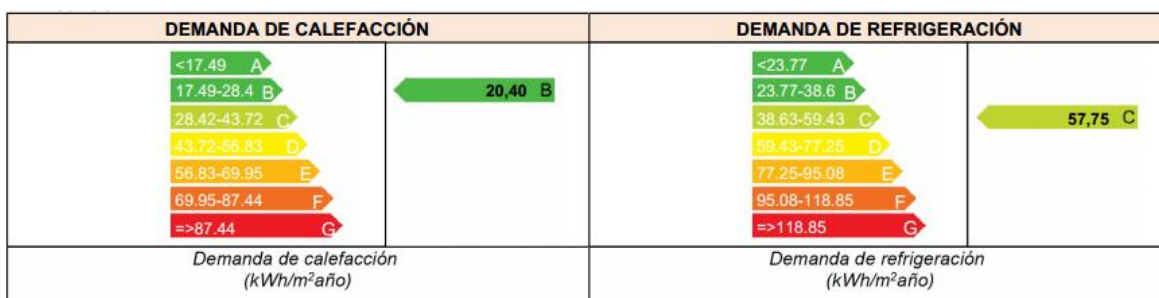
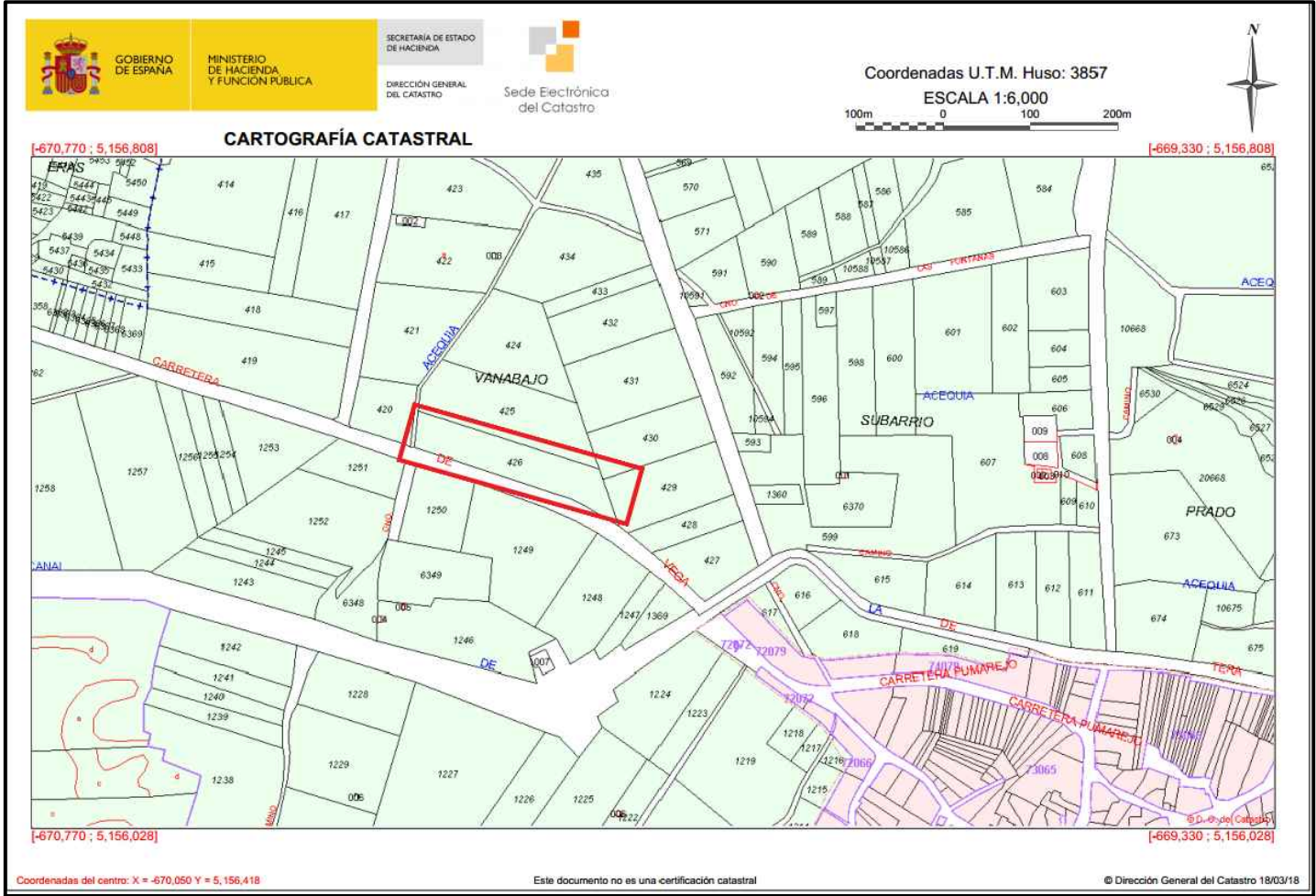


Figura 13.16 Calificación energética del edificio de oficinas en demanda energética de calefacción y refrigeración en Linares con la segunda opción

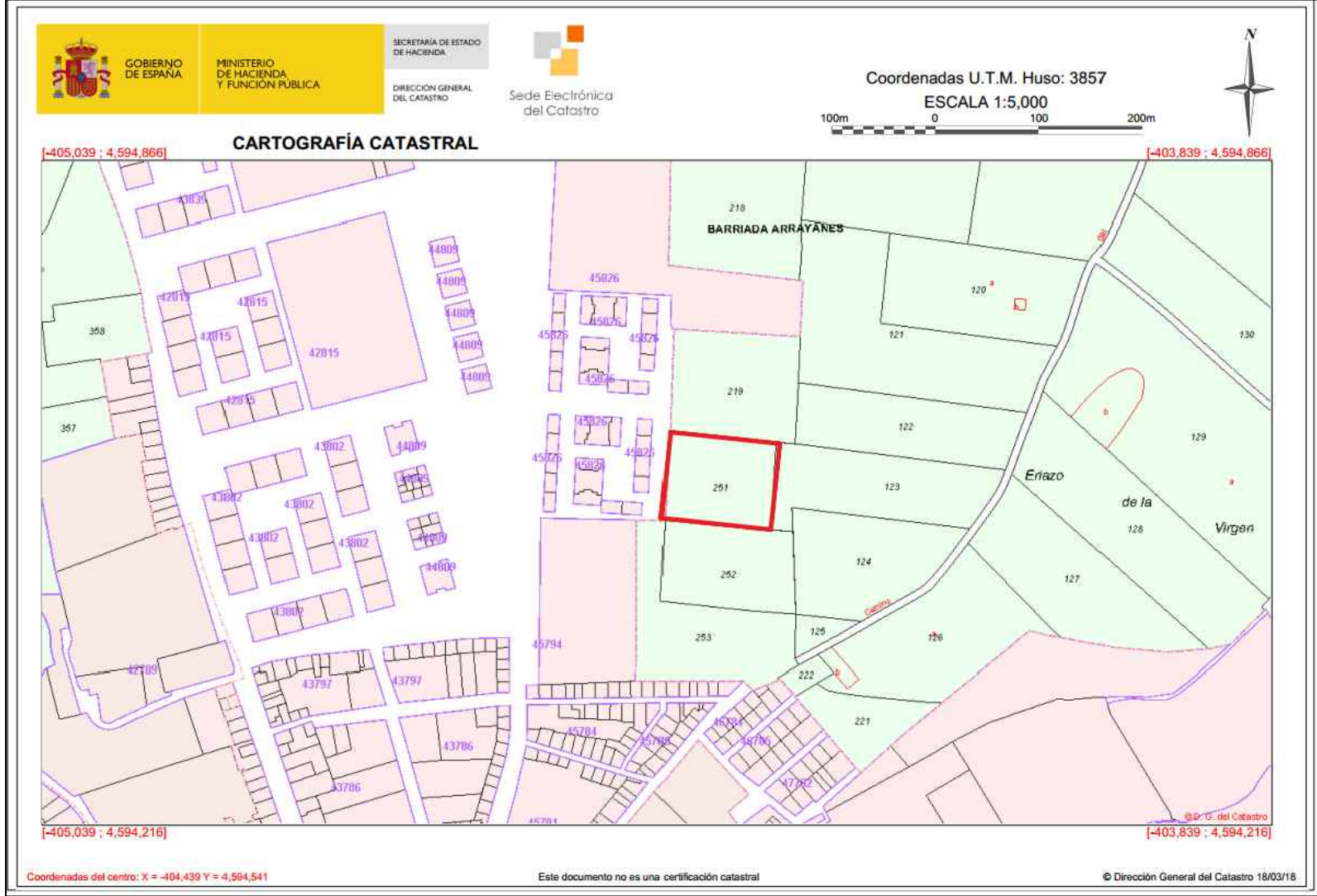
ANEXO IX. PLANOS

14 PLANOS

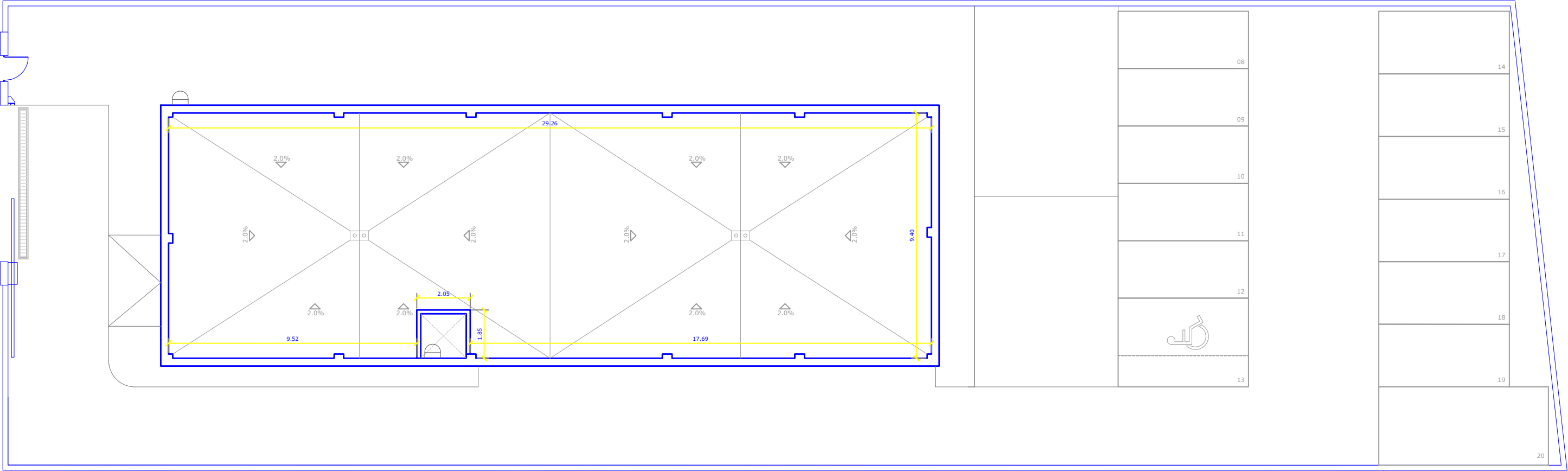
- Plano 01. Plano de situación Melgar de Tera
- Plano 02. Plano de situación Linares
- Plano 03. Planta edificio oficinas
- Plano 04. Distribución de la primera planta del edificio.
- Plano 05. Distribución de la planta baja.
- Plano 06. Alzados del edificio.
- Plano 07. Secciones constructivas
- Plano 08. Tabiquería y carpintería.
- Plano 09. Carpintería metálica, de madera y mampara.
- Plano 10. Carpintería de aluminio.
- Plano 11. Pavés.
- Plano 12. Carpintería y cerrajería.
- Plano 13. Carpintería y cerrajería 2.
- Plano 14. Instalación fontanería.
- Plano 15. Instalación solar.
- Plano 16. Instalación ACS.
- Plano 17. Instalación ACS 2.
- Plano 18. Instalación ACS 3.
- Plano 19. Esquema Instalación climatización.
- Plano 20. Instalación climatización planta baja.
- Plano 21. Instalación climatización planta primera.
- Plano 22. Instalación climatización azotea.
- Plano 23. Aparatos de climatización primera planta.
- Plano 24. Aparatos climatización azotea.



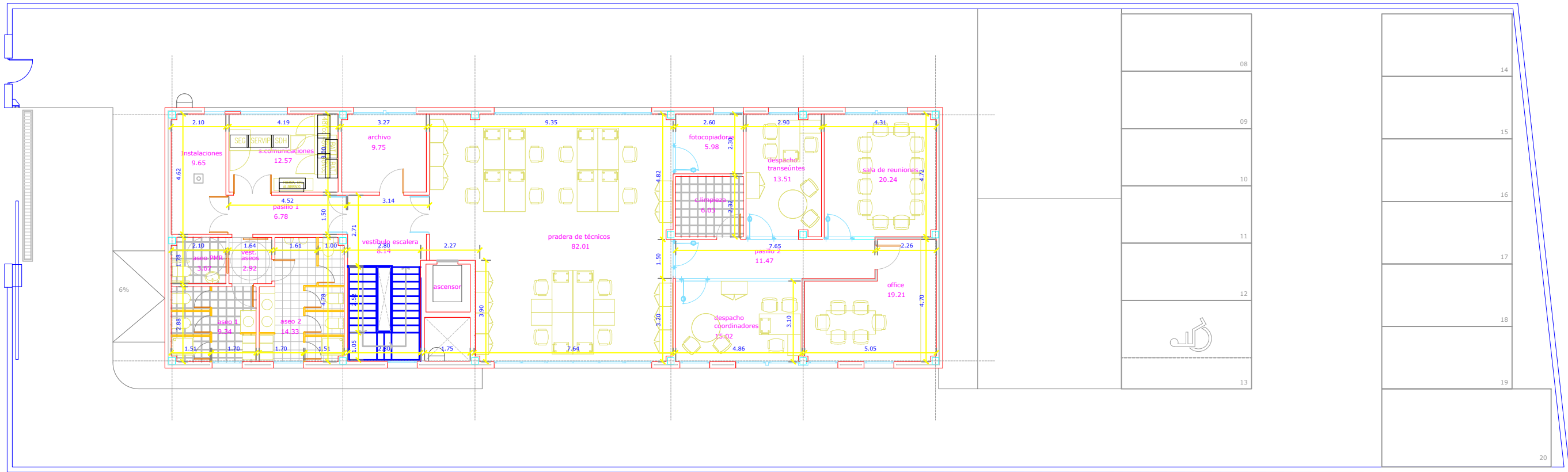
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
COMPROBADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
ESCALA:	ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Situación Edificio Melgar de Tera			Nº PLANO	1
VARIAS				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
COMPROBADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
ESCALA:	ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Situación Edificio Linares				Nº PLANO 2
VARIAS					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
ESCALA:				Nº PLANO	
1:100	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA PLANTA EDIFICIO			3	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



CUADRO SUPERFICIES ÚTILES

planta primera	m2		m2
s.comunicaciones	12.57	escalera	9.02
instalaciones	9.65	pradera de técnicos	82.01
pasillo 1	6.78	sala de fotocopiadoras	5.98
aseo 1	9.34	cuarto de limpieza	6.03
aseo 2	14.33	despacho de transeúntes	13.51
aseo PMR	3.67	sala de reuniones	20.24
vest. aseos	2.92	pasillo 2	11.47
archivo	9.75	despacho de coordinadores	15.02
vestíbulo escalera	8.14	office	19.21

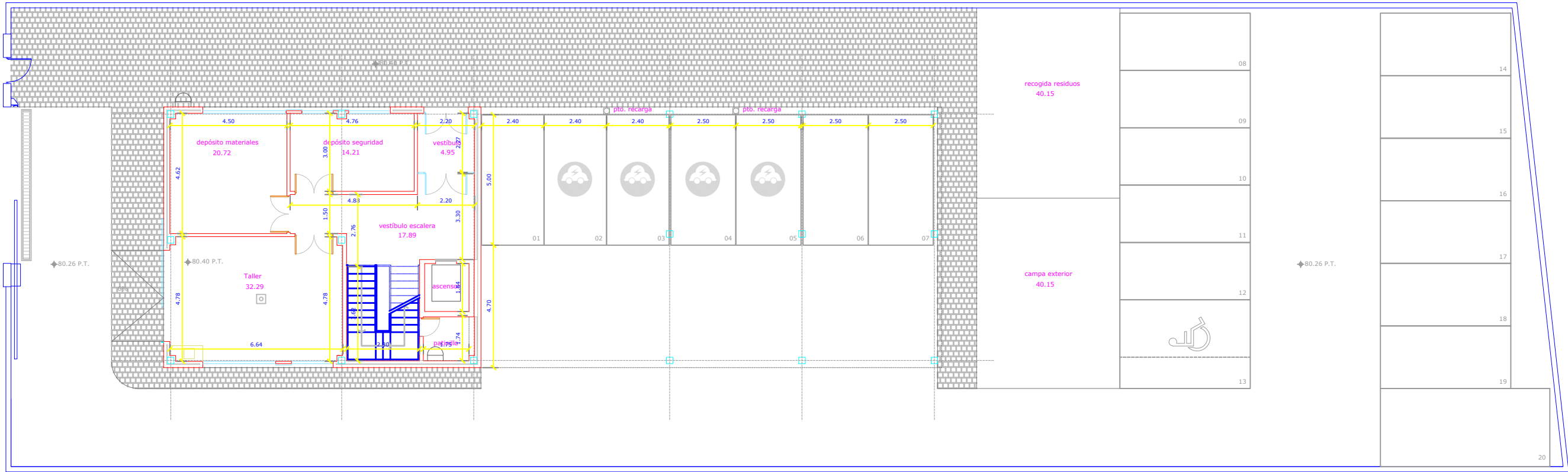
CUADRO SUPERFICIES ÚTILES

planta primera	259,64 m2
planta baja	96,16 m2
total	355,80 m2

CUADRO SUPERFICIES CONSTRUIDAS

planta primera	291,10 m2
planta baja	121,79 m2
total	412.89 m2

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:				Nº PLANO
1:100	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			4
	DISTRIBUCIÓN 1ª PLANTA			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



CUADRO SUPERFICIES ÚTILES

planta baja	m2
depósito de materiales	20.72
depósito de seguridad	14.21
taller	32.29
vestíbulo de acceso	4.95
vestíbulo escalera	17.89
escalera	6.05

parcela	m2
recogida de residuos	40.15
campa exterior	40.15

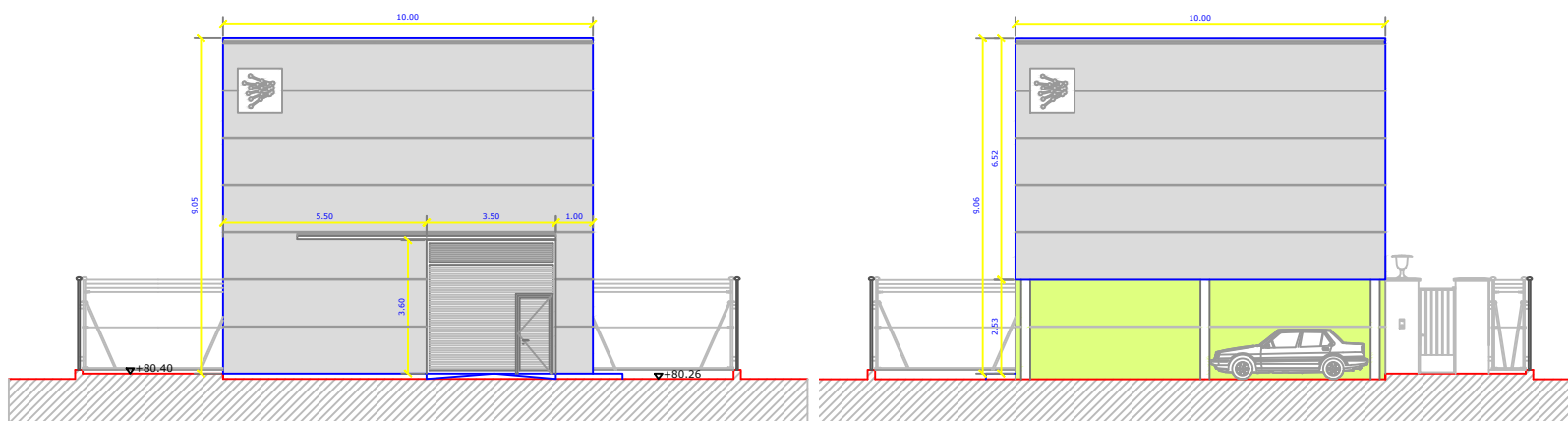
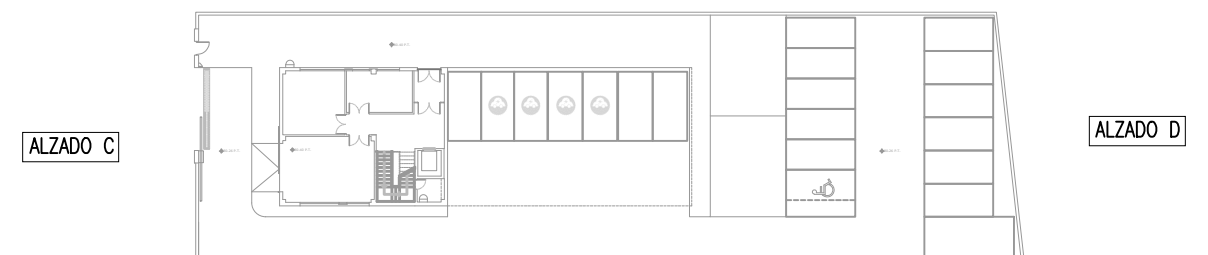
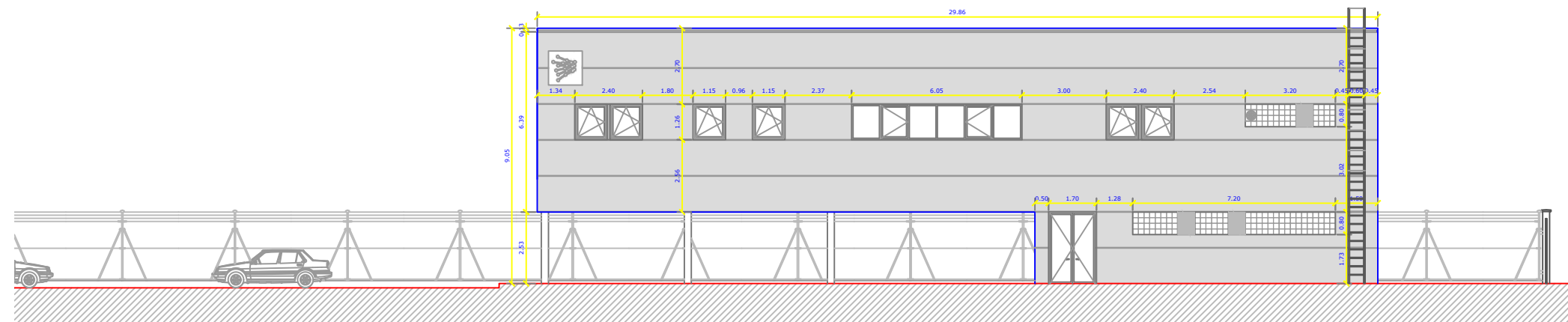
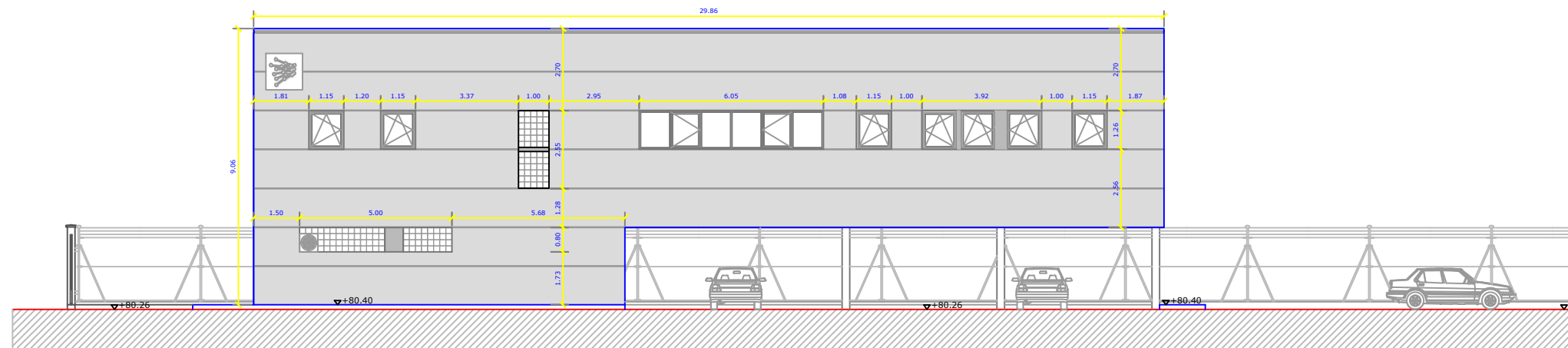
CUADRO SUPERFICIES ÚTILES

planta primera	259,94 m2
planta baja	96,16 m2
total	356,10 m2

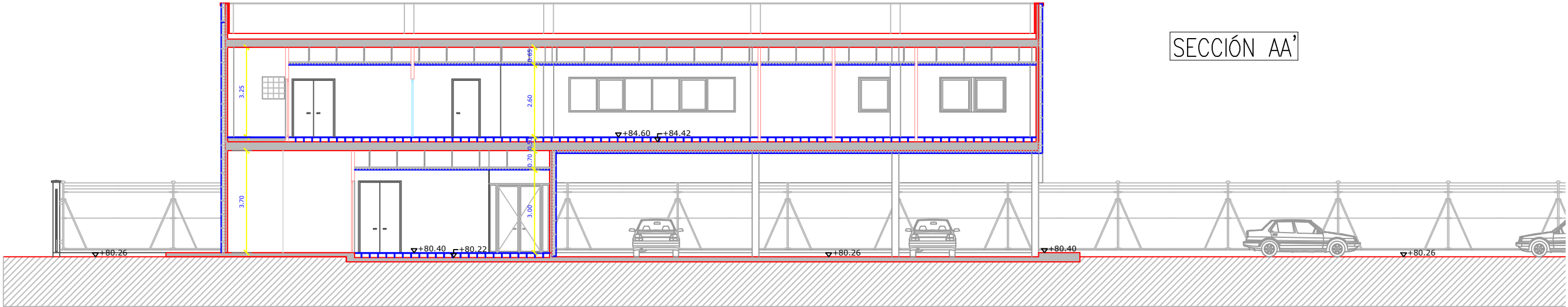
CUADRO SUPERFICIES CONSTRUIDAS

planta primera	291,10 m2
planta baja	121,79 m2
total	412,89 m2

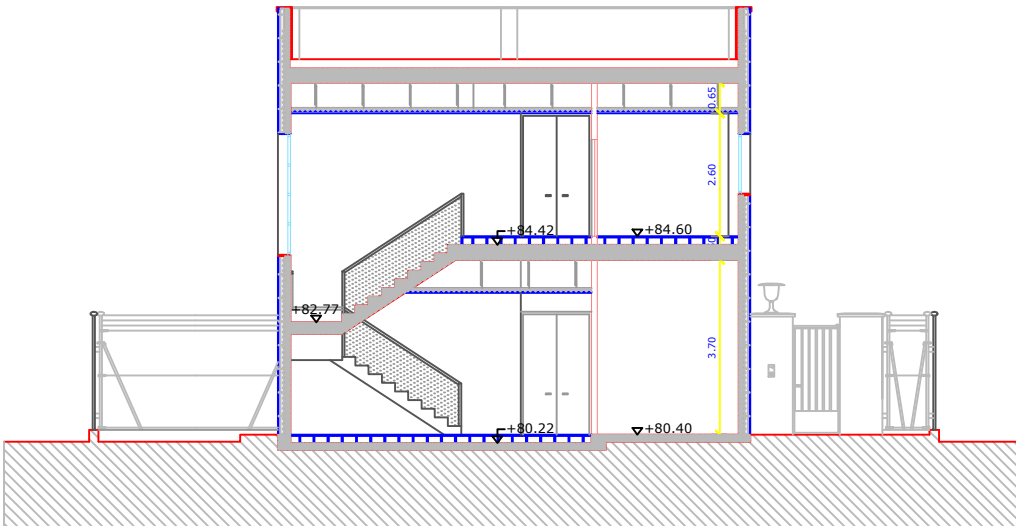
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			Nº PLANO
1:100	DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA			5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



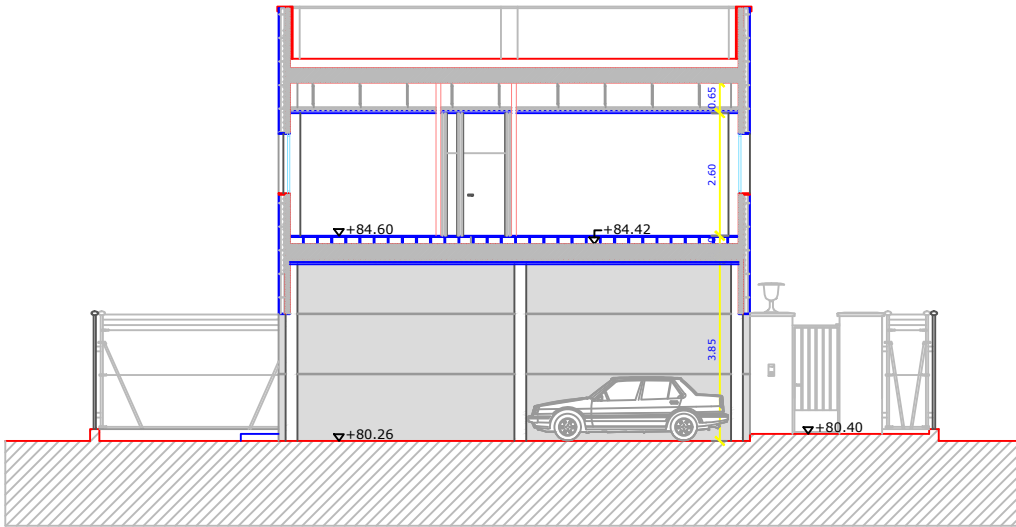
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			Nº PLANO
VARIAS				ALZADOS
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



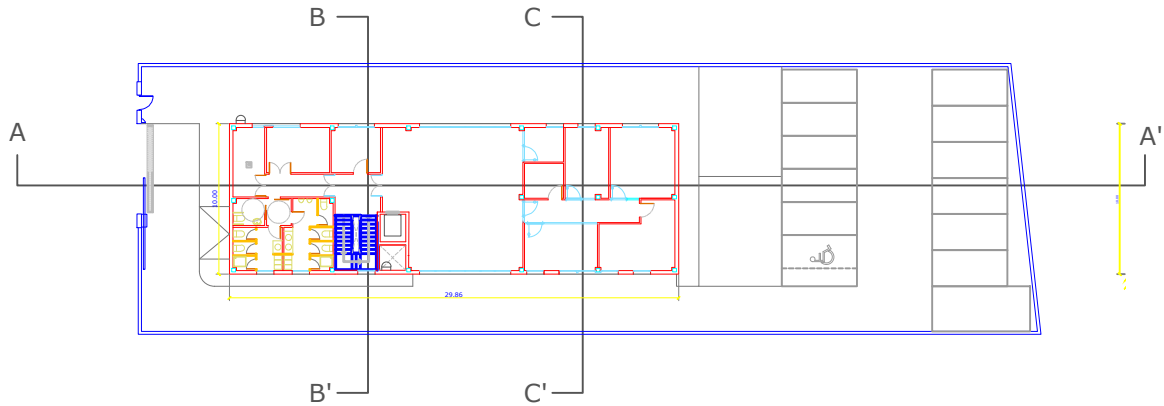
SECCIÓN AA'



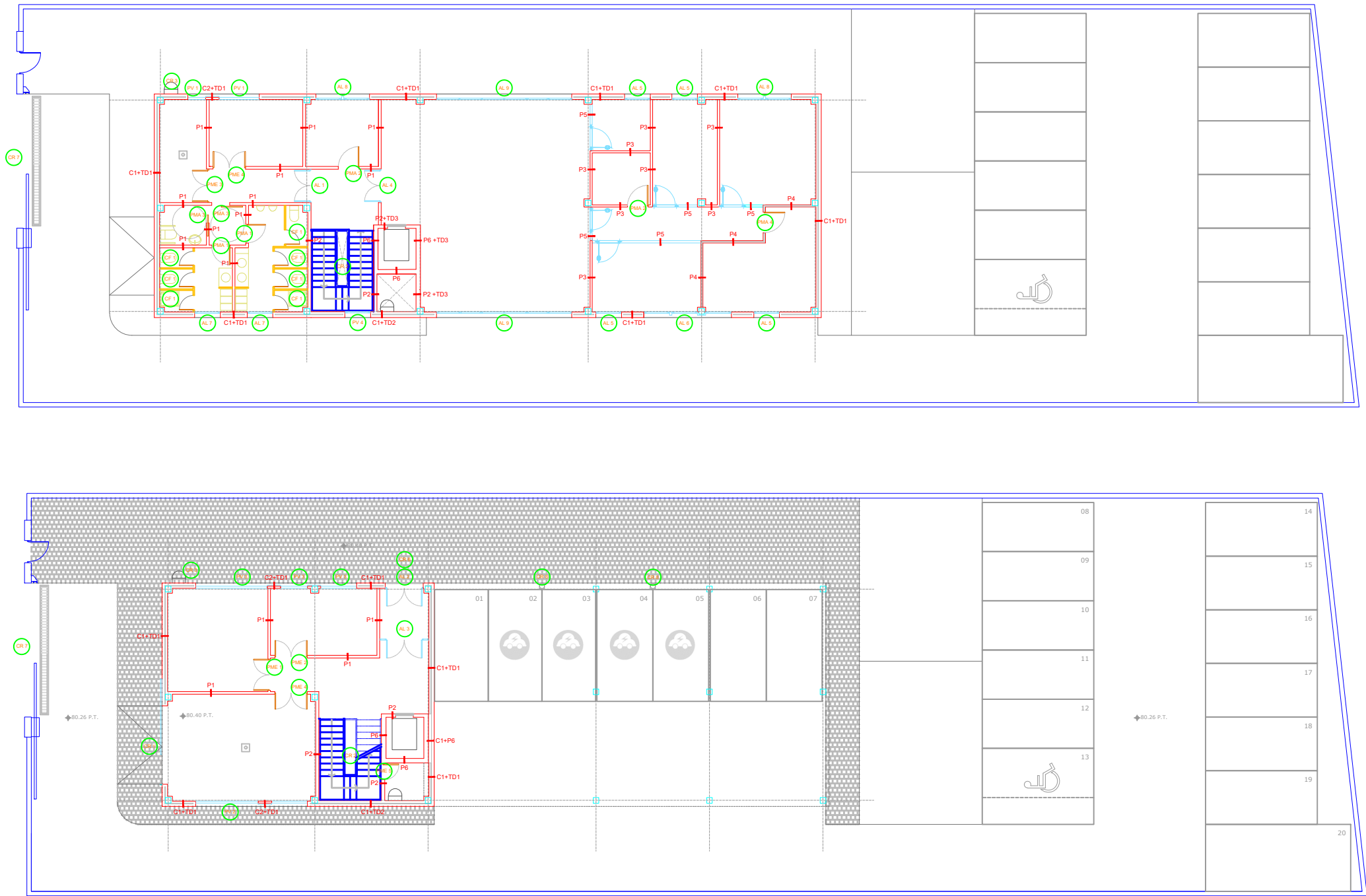
SECCIÓN BB'



SECCIÓN CC'



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA SECCIONES				Nº PLANO
1:100					7
					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:



LEYENDA PARTICIONES

- P1. - TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE 24x11,5x9 cm.
- P2. - TABIQUE DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7cm.
- P3. - TABIQUE DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE 24x11,5x7 cm.
- P4. - TABIQUE SISTEMA PLADUR METAL , ESTRUCTURA CON 2 PLACAS A CADA LADO, Y CÁMARA RELLENA CON LANA DE ROCA 70 KG/M2. ESPESOR :106 MM (15+15+46+15+15). MONTANTES CADA 40CM. ALTURA MÁXIMA AUTOPORTANTE: 3.50M
- P5. - MAMPARA DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL CON SUPERFICIE PARA ACRISTALAR 100% Y 20% PRACTICABLE. ACRISTALADA CON V.SEG.SIMPLE 3+3 BUTIRAL INCOLORO Y VINILO CORPORATIVO ORACAL 8510, SEGÚN MODELO PRIVACIDAD NORMALIZADO POR RED ELÉCTRICA.
- P6. - MURO HORMIGÓN ARMADO 20 CM ESPESOR

- TD1. - TRASDOSADO LADRILLO HUECO DOBLE 24x11,5x7cm Y CÁMARA RELLENA CON POLIURETANO PROYECTADO 5CM ESPESOR.
- TD2. - TRASDOSADO LADRILLO HUECO DOBLE 24x11,5x9cm Y CÁMARA RELLENA CON POLIURETANO PROYECTADO 5CM ESPESOR.
- TD3. - TRASDOSADO DE PLACA DE YESO DE 10 MM CON AISLAMIENTO DE LANA MINERAL DE 30 MM DE ESPESOR (10+30)
- C1. - CERRAMIENTO CON PANELES PREFABRICADOS DE GRC TIPO STUD FRAME.
- C2. - CERRAMIENTO CON CHAPA METÁLICA DE PANEL SANDWICH

LEYENDA CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

- MA X CARPINTERÍA DE MADERA
- ME X CARPINTERÍA METÁLICA
- AL X CARPINTERÍA DE ALUMINIO
- PV X PAVÉS (BLOQUE DE VIDRIO DOBLE)
- CR X CERRAJERÍA
- CF X CABINA FENOLICA

VER PLANOS DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			Nº PLANO	
1:75				TABIQUERÍA Y CARPINTERÍA	8
					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

CÓDIGO	PMA 1	PMA 2	PMA 3	PMA 4	CF 1
Descripción CARPINTERÍA MADERA	PUERTA DE PASO CIEGA NORMALIZADA, DE UNA HOJA BATIENTE LISA MACIZA DE MADERA REVESTIDA EN DM. CERRADURA CON BOMBÍN CON CILINDRO CON EL DENOMINADO PERFIL EUROPEO PARA SU POSTERIOR AMAESTRAMIENTO Y QUE CUMPLA CERTIFICACIÓN UNE- EN 12209 DIMENSIONES*: PASO: 92,5 CM X 203 CM OBRA: 92,5 CM X 210 CM.	PUERTA DE PASO CIEGA NORMALIZADA, DE UNA HOJA BATIENTE LISA MACIZA DE MADERA REVESTIDA EN DM. CERRADURA CON BOMBÍN CON CILINDRO CON EL DENOMINADO PERFIL EUROPEO PARA SU POSTERIOR AMAESTRAMIENTO Y QUE CUMPLA CERTIFICACIÓN UNE- EN 12209 DIMENSIONES*: PASO: 92,5 CM X 203 CM OBRA: 102,5 CM X 210 CM.	PUERTA DE PASO CIEGA CORREDERA, DE UNA HOJA NORMALIZADA MACIZA DE MADERA REVESTIDA EN DM. DIMENSIONES: HOJA: 110 CM X 210 CM OBRA: 100 CM X 203 CM	PUERTA DE PASO CIEGA NORMALIZADA, DE UNA HOJA BATIENTE LISA MACIZA DE MADERA REVESTIDA EN DM. CERRADURA CON BOMBÍN CON CILINDRO CON EL DENOMINADO PERFIL EUROPEO PARA SU POSTERIOR AMAESTRAMIENTO Y QUE CUMPLA CERTIFICACIÓN UNE- EN 12209. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE 35 DB. DIMENSIONES*: PASO: 82,5 CM X 203 CM OBRA: 92,5 CM X 210 CM.	CABINA SANITARIA FABRICADA CON TABLERO DE FIBRAS FENÓLICAS, PUERTA BATIENTE Y PAREDES DE 12 MM DE ESPESOR CON ALTURA 200 MM Y LEVANTADAS 15 CM DEL SUELO, EN COLOR A ELEGIR OPIR D.F. CON HERRAJES Y ACCESORIOS DE NYLON REFORZADOS CON ACERO Y PUERTA ABATIBLE CON CONDENA. DIMENSIONES*: PUERTA: 65 CM X 195 CM
Ubicación	ACCESO ASEOS-VESTUARIOS	ARCHIVO, CUARTO DE LIMPIEZA	VESTÍBULO ASEOS Y ASEO MINUSVÁLIDOS	ENTRADA OFFICE	ASEOS-VESTUARIOS
Esquema y cotas					

*NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARÁN EN OBRA

CÓDIGO	PME 1	PME 2	PME 3 (EI-60-C5)	PME 4 (EI-60-C5)	PME 5 (EI-60-C5)
Descripción CARPINTERÍA METÁLICA	PUERTA METÁLICA DE 2 HOJAS BATIENTE DE ACERO GALVANIZADO, CON RETENEDOR. CERRADURA CON BOMBÍN CON CILINDRO CON EL DENOMINADO PERFIL EUROPEO PARA SU POSTERIOR AMAESTRAMIENTO Y QUE CUMPLA CERTIFICACIÓN UNE- EN 12209. DIMENSIONES*: PASO: 140 CM X 255 CM OBRA: 150 CM X 265 CM.	PUERTA METÁLICA DE 2 HOJAS BATIENTE DE ACERO GALVANIZADO, CON RETENEDOR. CERRADURA CON BOMBÍN CON CILINDRO CON EL DENOMINADO PERFIL EUROPEO PARA SU POSTERIOR AMAESTRAMIENTO Y QUE CUMPLA CERTIFICACIÓN UNE- EN 12209. DIMENSIONES*: PASO: 145 CM X 255 CM OBRA: 155 CM X 265 CM.	PUERTA METÁLICA DE 2 HOJAS BATIENTE DE ACERO GALVANIZADO, CON RETENEDOR. CERRADURA CON BOMBÍN CON CILINDRO CON EL DENOMINADO PERFIL EUROPEO PARA SU POSTERIOR AMAESTRAMIENTO Y QUE CUMPLA CERTIFICACIÓN UNE- EN 12209. ESTABILIDAD AL INCENDIO EI 60 DIMENSIONES*: PASO: 140 CM X 255 CM OBRA: 150 CM X 265 CM.	PUERTA METÁLICA DE 2 HOJAS BATIENTE DE ACERO GALVANIZADO, CON RETENEDOR. CERRADURA CON BOMBÍN CON CILINDRO CON EL DENOMINADO PERFIL EUROPEO PARA SU POSTERIOR AMAESTRAMIENTO Y QUE CUMPLA CERTIFICACIÓN UNE- EN 12209. ESTABILIDAD AL INCENDIO EI 60 DIMENSIONES*: PASO: 145 CM X 255 CM OBRA: 155 CM X 265 CM.	PUERTA METÁLICA DE 2 HOJAS BATIENTE DE ACERO GALVANIZADO, CON RETENEDOR. CERRADURA CON BOMBÍN CON CILINDRO CON EL DENOMINADO PERFIL EUROPEO PARA SU POSTERIOR AMAESTRAMIENTO Y QUE CUMPLA CERTIFICACIÓN UNE- EN 12209. ESTABILIDAD AL INCENDIO EI 60 DIMENSIONES*: PASO: 70 CM X 200 CM OBRA: 80 CM X 210 CM.
Ubicación	DEPÓSITO MATERIALES	DEPÓSITO DE SEGURIDAD	CUARTO DE INSTALACIONES	SALA DE COMUNICACIONES Y TALLER	REGISTRO PATINILLO
Esquema y cotas					

*NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARÁN EN OBRA

CÓDIGO	P5
Descripción MAMPARAS	MAMPARA DE VIDRIO, PERFILERÍA EN ALUMINIO ANODIZADO MATE, CRISTAL ESTRATIFICADO 5X5, TRANSPARENTE H.2800. PUERTAS BATIENTES CON FRENO HIDRÁULICO INTEGRADO EN PERFIL SUPERIOR, CRISTAL TEMPLADO DE 10mm. CON TIRADOR Y CERRADURA. PERFILERÍA ALUMINIO ANODIZADO NATURAL. LOS VIDRIOS LLEVARÁN VINILO CORPORATIVO ORACAL 8510, SEGÚN MODELO DE PRIVACIDAD NORMALIZADO POR REE. DIMENSIONES*: VARIABLE X 325 CM.
Ubicación	DESPACHOS, SALA DE REUNIONES, Y SALA DE FOTOCOPIADORAS
Esquema y cotas	

*NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARÁN EN OBRA

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			Nº PLANO
1:75	CARPINTERÍA METÁLICA CARPINTERÍA DE MADERA Y MAMPARA			9
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

CÓDIGO	AL 1	AL 2	AL 3	AL 4	AL 5	AL 6
Descripción CARPINTERÍA ALUMINIO	PUERTA ABATIBLE DE DOS HOJAS DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO 15 MICRAS EN COLOR RAL 7016. VIDRIO: DOBLE ACRISTALAMIENTO TIPO CLIMALIT (6/12/6+6) RESISTENTE AL IMPACTO. DIMENSIONES* HUECO: OBRA: 150 CM X 260 CM DIMENSIONES* PUERTA: OBRA: 140 CM X 255 CM	PUERTA ABATIBLE DE DOS HOJAS DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO 15 MICRAS EN COLOR RAL 7016 CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO. VIDRIO: DOBLE ACRISTALAMIENTO TIPO CLIMALIT (6/12/6+6) RESISTENTE AL IMPACTO, CONTROL SOLAR. DIMENSIONES* HUECO: OBRA: 170 CM X 255 CM DIMENSIONES* PUERTA: OBRA: 160 CM X 250 CM	PUERTA ABATIBLE DE DOS HOJAS DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO 15 MICRAS EN COLOR RAL 7016. VIDRIO: DOBLE ACRISTALAMIENTO TIPO CLIMALIT (6/12/6+6) RESISTENTE AL IMPACTO. DIMENSIONES* HUECO: OBRA: 200 CM X 260 CM DIMENSIONES* PUERTA + FUSOS: PUERTA: 160 CM X 255 CM FUSOS: 2 uds 30 CM X 255 CM	PUERTA ABATIBLE DE DOS HOJAS DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO 15 MICRAS EN COLOR RAL 7016. VIDRIO: DOBLE ACRISTALAMIENTO TIPO CLIMALIT (6/12/6+6) RESISTENTE AL IMPACTO. DIMENSIONES* HUECO: OBRA: 150 CM X 210 CM DIMENSIONES* PUERTA: OBRA: 140 CM X 205 CM	VENTANA OSCILOBACIENTE DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO 15 MICRAS EN COLOR RAL 7016 CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO. VIDRIO: DOBLE ACRISTALAMIENTO TIPO CLIMALIT (6/12/6+6) RESISTENTE AL IMPACTO, CON CONTROL SOLAR. VIERTEAGUAS DE CHAPA METÁLICA LACADA 60 MICRAS COLOR RAL 7016 DIMENSIONES HUECO*: OBRA: 115 CM X 126 CM	VENTANAS OSCILOBACIENTES DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO 15 MICRAS EN COLOR RAL 7016 CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO. VIDRIO: DOBLE ACRISTALAMIENTO TIPO CLIMALIT (6/12/6+6) RESISTENTE AL IMPACTO, CONTROL SOLAR. ZONA CIEGA: CHAPA METÁLICA LACADA 60 MICRAS EN COLOR RAL 7016 VIERTEAGUAS DE CHAPA METÁLICA LACADA 60 MICRAS EN COLOR RAL 7016 DIMENSIONES HUECO*: OBRA: 392 CM X 126 CM
Ubicación	ACCESO ZONA VESTUARIOS	ACCESO PRINCIPAL	VESTÍBULO ACCESO PRINCIPAL	ACCESO PRADERA TÉCNICOS	ALZADOS, PLANTA PRIMERA, ZONA OFICINAS	ALZADOS, PLANTA PRIMERA
Esquema y cotas						
*NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARÁN EN OBRA						

AL 7	AL 8	AL 9
VENTANA OSCILOBACIENTE DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO 15 MICRAS EN COLOR RAL 7016 CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO. VIDRIO: DOBLE ACRISTALAMIENTO TIPO CLIMALIT (6/12/6+6) RESISTENTE AL IMPACTO, CON VIDRIO TRANSLÚCIDO DIFUSOR, MATADO AL ÁCIDO AL EXTERIOR. VIERTEAGUAS DE CHAPA METÁLICA LACADA 60 MICRAS COLOR RAL 7016 DIMENSIONES HUECO*: OBRA: 115 CM X 126 CM	VENTANAS OSCILOBACIENTES DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO 15 MICRAS EN COLOR RAL 7016 CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO. VIDRIO: DOBLE ACRISTALAMIENTO TIPO CLIMALIT (6/12/6+6) RESISTENTE AL IMPACTO, CONTROL SOLAR. ZONA CIEGA: CHAPA METÁLICA LACADA 60 MICRAS EN COLOR RAL 7016 VIERTEAGUAS DE CHAPA METÁLICA LACADA 60 MICRAS EN COLOR RAL 7016 DIMENSIONES HUECO*: OBRA: 240 CM X 126 CM	VENTANAS FIJAS CON DOS VENTANAS OSCILOBACIENTES DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO 15 MICRAS EN COLOR RAL 7016 CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO. VIDRIO: DOBLE ACRISTALAMIENTO TIPO CLIMALIT (6/12/6+6) RESISTENTE AL IMPACTO, CONTROL SOLAR. VIERTEAGUAS DE CHAPA METÁLICA LACADA 60 MICRAS EN COLOR RAL 7016 DIMENSIONES HUECO*: OBRA: 605 CM X 126 CM
ALZADOS, PLANTA PRIMERA, ASESOS-VESTUARIOS	ALZADOS, PLANTA PRIMERA	ALZADOS, PLANTA PRIMERA

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CARPINTERÍA ALUMINIO			Nº PLANO 10
1:75				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

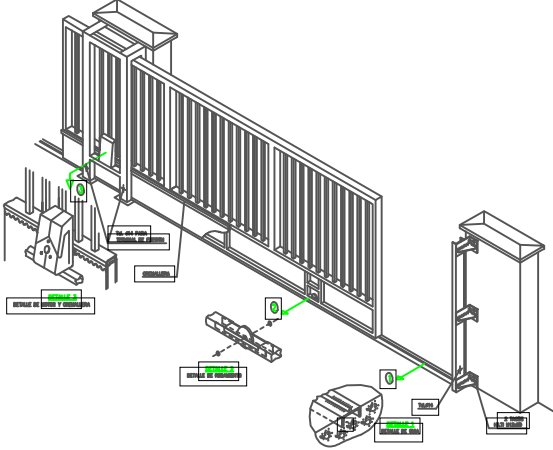
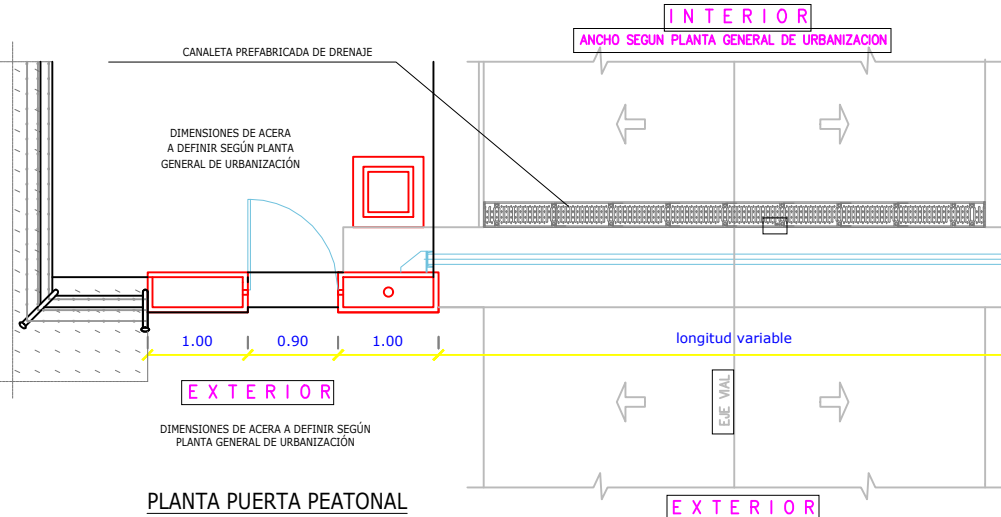
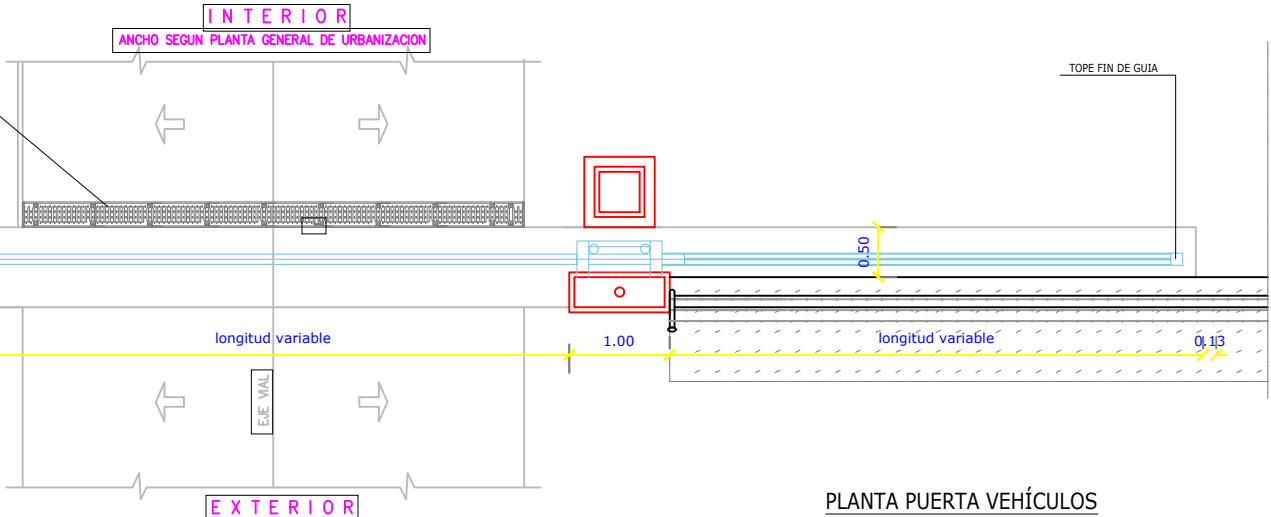
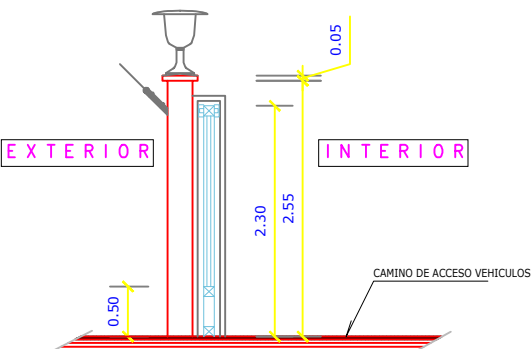
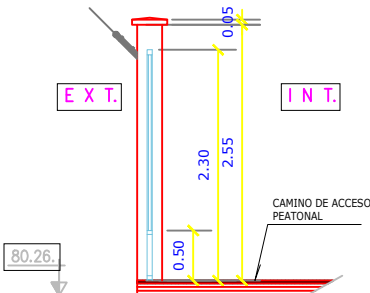
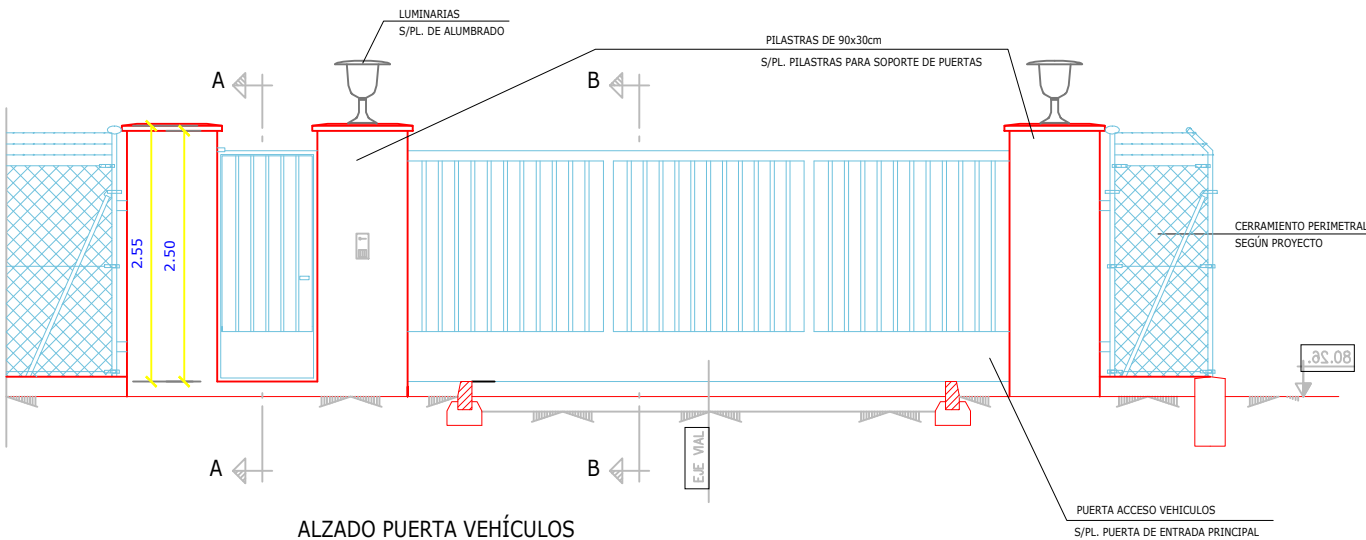
CÓDIGO	PV 1	PV 2	PV 3	PV 4
Descripción HUECOS PAVÉS	PIEZAS DE PAVÉS DE VIDRIO LISO TRANSPARENTE DOBLE DE 190x190x80 cm RECIBIDO CON ESPESOR EN PERÍMETRO DE 3,5 cm Y ENTRE PIEZAS DE 1 cm DIMENSIONES HUECO*: OBRA: 320 CM X 80 CM	PIEZAS DE PAVÉS DE VIDRIO LISO TRANSPARENTE DOBLE DE 190x190x80 cm RECIBIDO CON ESPESOR EN PERÍMETRO DE 3,5 cm Y ENTRE PIEZAS DE 1 cm DIMENSIONES HUECO*: OBRA: 500 CM X 80 CM	PIEZAS DE PAVÉS DE VIDRIO LISO TRANSPARENTE DOBLE DE 190x190x80 cm RECIBIDO CON ESPESOR EN PERÍMETRO DE 3,5 cm Y ENTRE PIEZAS DE 1 cm DIMENSIONES HUECO*: OBRA: 720 CM X 80 CM	PIEZAS DE PAVÉS DE VIDRIO LISO TRANSPARENTE DOBLE DE 190x190x80 cm RECIBIDO CON ESPESOR EN PERÍMETRO DE 3,5 cm Y ENTRE PIEZAS DE 1 cm DIMENSIONES HUECO*: OBRA: 115 CM X 253 CM
Ubicación	ALZADO. PLANTA PRIMERA	ALZADOS. PLANTA BAJA	ALZADOS. PLANTA BAJA	ALZADOS. PLANTA BAJA
Esquema y cotas	 			

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			Nº PLANO
1:50	PAVÉS			11
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

CÓDIGO	CR 1	CR 2	CR 3
Descripción CERRAJERÍA	PUERTA METÁLICA CORREDERA ANCLAJE EXTERIOR, CONSTRUIDA CON DOS CHAPAS DE ACERO ELECTRODCINCADO DE 0,80 mm DE ESPESO. CERRADURA CON BOMBIN CON CILINDRO CON EL DENOMINADO PERFIL EUROPEO PARA SU POSTERIOR AMAESTRAMIENTO Y QUE CUMPLA CERTIFICACIÓN UNE- EN 12209. CREMONA DE CIERRE AUTOMÁTICO. INCLUIDA PUERTA DE UNA HOJA DE PASO DE HOMBRE DE 0.90X2.10M. DIMENSIONES*: OBRA: 350 CM X 360 CM	BARANDILLA INTERIOR CONSTRUIDA CON PLETINAS DE ACERO (DIMENSIONES SEGÚN ESQUEMA) SOLDADAS ENTRE SÍ Y LACADAS EN COLOR A DEFINIR POR LA D.F (ANCLADA CADA METRO A ELEMENTO RESISTENTE) CON PASAMANOS DE TUBO HUECO DE ACERO LAMINADO D:50MM LACADO EN COLOR A DEFINIR POR LA D.F, DE RECORRIDO CONTINUO A LO LARGO DE TODA LA ESCALERA. VIDRIO DE SEGURIDAD 6+6mm.	ESCALERA VERTICAL FORMADA POR REDONDO DE ACERO GALVANIZADO CON GUARDAHOMBRES Y CANCELA DE SEGURIDAD EN LA SUBIDA.
Ubicación	TALLER	ESCALERA	EN FACHADA
Esquema y cotas			
*NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARÁN EN OBRA			

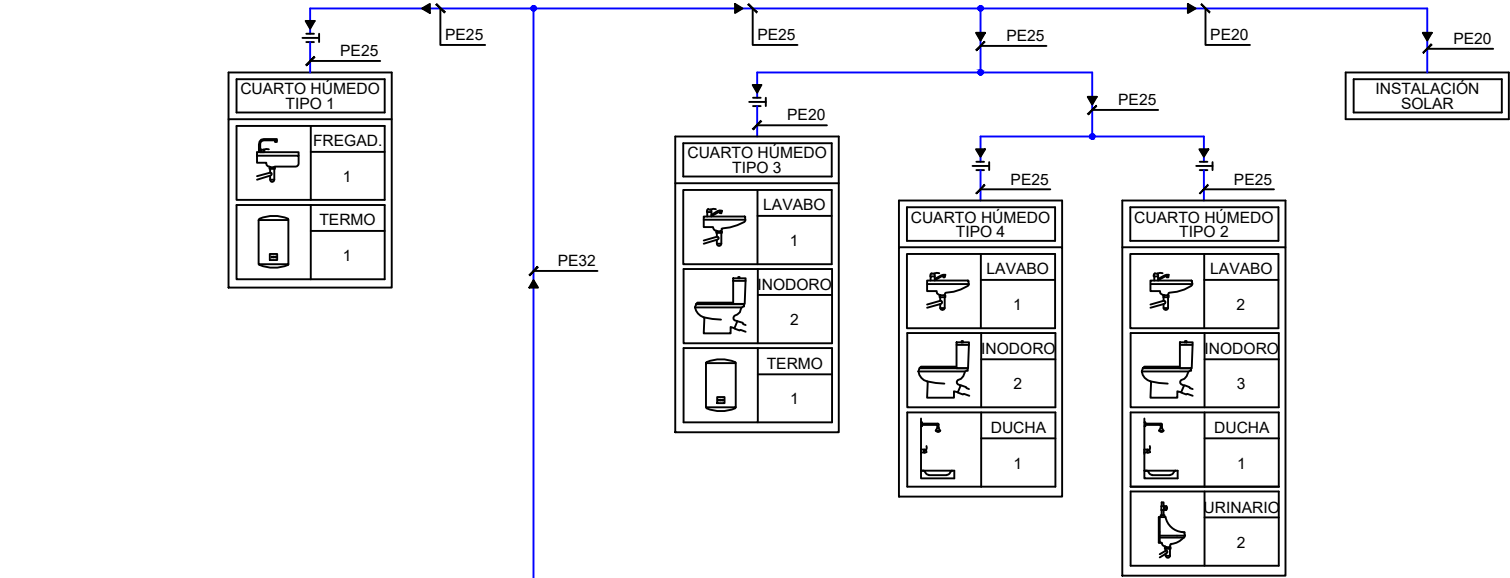
CR 4	CR 5	CR 6	CR 8
CAPERUZA METÁLICA PARA REMATE DE CHIMENEA DE MEDIDAS VARIABLES EN FUNCIÓN DE LA CHIMENEA, Y ALTURA TOTAL DE 1M, ELABORADA EN TALLER, FORMADA POR RECERCADOS CON TUBO HUECO DE ACERO LAMINADO EN FRÍO DE 50X20X1,5 MM Y CHAPA METÁLICA NEGRA DE 1.5 MM DE ESPESOR SOLDADA A PARTE SUPERIOR. PINTADO CON PINTURA TIPO FERRO.	ESTRUCTURA AUXILIAR PARA ANCLAJE DE PLACAS SOLARES DE INSTALACIÓN DE ACS, FORMADA POR TUBOS CUADRADOS DE ACERO GALVANIZADO DE 60.60.5 MM FORMANDO UNA CERCHA, ANGULARES PARA ARRIOSTAMIENTO DE 40.40.5, Y CORREAS DE TUBOS CUADRADOS DE ACERO DE 40.40.3. SOLDADOS. TODO EL CONJUNTO SE ANCLARÁ A LA ESTRUCTURA DE CUBIERTA DE LA NAVE. ACABADO CON DOS MANOS DE IMPRIMACIÓN DE PINTURA DE MINIO SIN PLOMO.	CIERRE ENROLABLE CIEGO DE LAMAS DE ALUMINIO EXTRUSIONADO LACADO COLOR A DEFINIR POR D.F Y GUÍAS OMEGA DEL MISMO MATERIAL CON TAPAJUNTAS Y BURIETES DE NYLON, MECANISMO ESTÁNDAR MOTORIZADO COMPENSADO CON ELECTROFRENO, EJE FORZADO, MOTOR CENTRAL, POLEAS CON RODAMIENTOS, MONTANTES, JUEGO DE SOPORTES PARA OBRA, REGISTRO CON PULSADORES Y DESBLOQUEO DE ELECTROFRENO, MICRODETECTOR EN GUÍA, CERRADURA EN BAJO Y CUADRO DE CONTROL.	ESTRIBO DE PROTECCIÓN PARA POSTES DE RECARGA COCHE ELÉCTRICO, FORMADO POR ESTRUCTURA DE TUBO DE ACERO DE Ø60mm Y 3mm DE ESPESOR DE METAL, PROTECCIÓN DEL ACERO CONTRA LA CORROSIÓN POR INMERSIÓN EN CALIENTE (450º) EN UN BAÑO DE ZINC FUNDIDO. ESPESOR DE 70U (NORMA NF EN ISO 1461 Y NF EN ISO 14713) ANCLADOS AL SUELO MEDIANTE PLACA METÁLICA 3mm DE ESPESOR Y 4 TORNILLOS.
CUBIERTA	CUBIERTA	ACCESO PRINCIPAL	POSTES RECARGA COCHE ELÉCTRICO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:				Nº PLANO 12
VARIAS	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			SUSTITUYE A:
	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA			SUSTITUIDO POR:

CÓDIGO	CR 7
Descripción CERRAJERÍA	PUERTA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS Y PEATONAL NORMALIZADA DE RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. DIMENSIONES*: ANCHO VARIABLE X 230 CM
Ubicación	
Esquema y cotas	 PERSPECTIVA (VISTA INTERIOR)  PLANTA PUERTA PEATONAL  PLANTA PUERTA VEHÍCULOS  SECCION B-B  SECCION A-A  ALZADO PUERTA VEHÍCULOS
*NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARÁN EN OBRA	

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			Nº PLANO
1:50	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA			13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

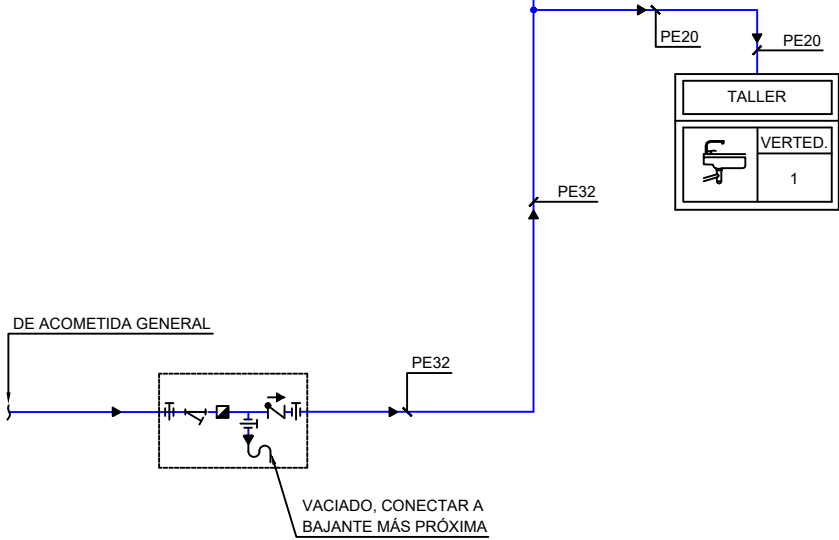
PL. CUBIERTA



LEYENDA

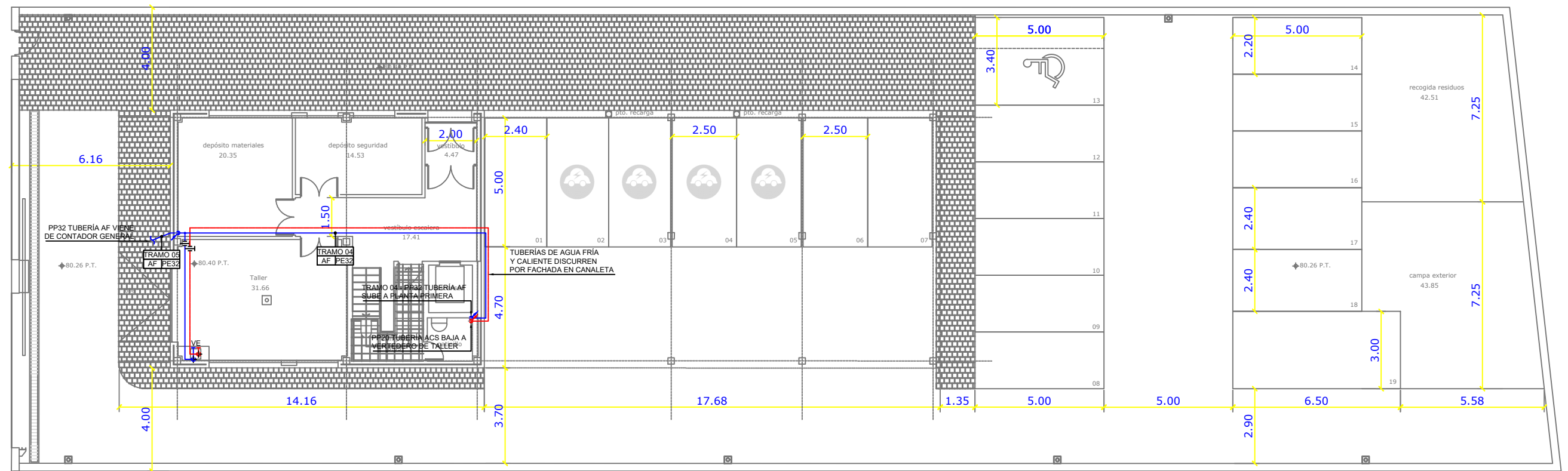
TUBERÍA DE AGUA DE LLENADO DE LA RED
INDICA DIRECCIÓN DEL FLUJO DE AGUA
VÁLVULA DE CORTE
VÁLVULA DE RETENCIÓN
FILTRO DE AGUA TIPO
CONTADOR DE AGUA

PL. PRIMERA



PL. BAJA

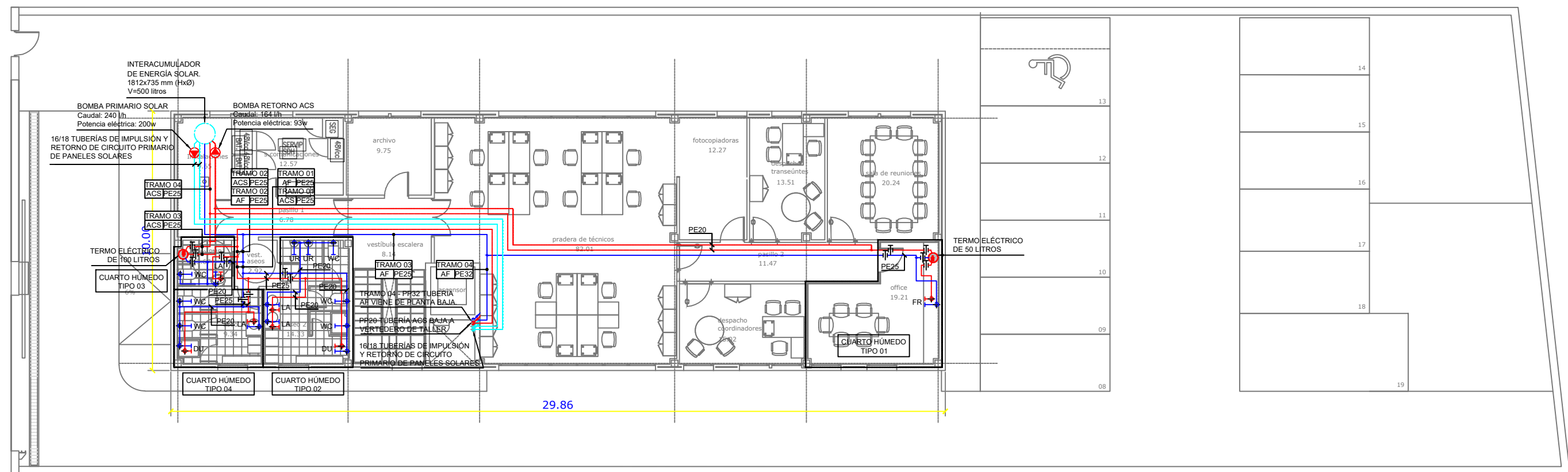
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
COMPROBADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIÓN FONTANERÍA				Nº PLANO 14
S/E					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:



DIÁMETRO MÍNIMO DE DERIVACIONES A APARATOS		
APARATO	SÍMBOLO	CONEXIÓN FINAL
LAVABO	(LA)	PE 20 mm
DUCHA	(DU)	PE 20 mm
INODORO	(WC)	PE 20 mm
URINARIO	(UR)	PE 20 mm
FREGADERO	(FR)	PE 20 mm
VERTEDERO	(VE)	PE 20 mm

LEYENDA FONTANERÍA			
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA		VÁLVULA DE CORTE
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA ENTERRADA		TOMA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE		TOMA DE AGUA CALIENTE
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE RETORNO DE PE020		TERMO ELÉCTRICO
	TUBERÍA IMPULSIÓN CIRCUITO SOLAR		BOMBA
	TUBERÍA DE RETORNO CIRCUITO SOLAR		PANEL SOLAR
	TUBERÍA SUBE A PLANTA SUPERIOR		ARMARIO CONTADOR GENERAL
	TUBERÍA SUBE DE PLANTA INFERIOR		
	TUBERÍA BAJA A PLANTA INFERIOR		
	TUBERÍA BAJA DE PLANTA SUPERIOR		
	TUBERÍA SUBE DE PLANTA INFERIOR Y CONTIUA A PLANTA SUPERIOR		

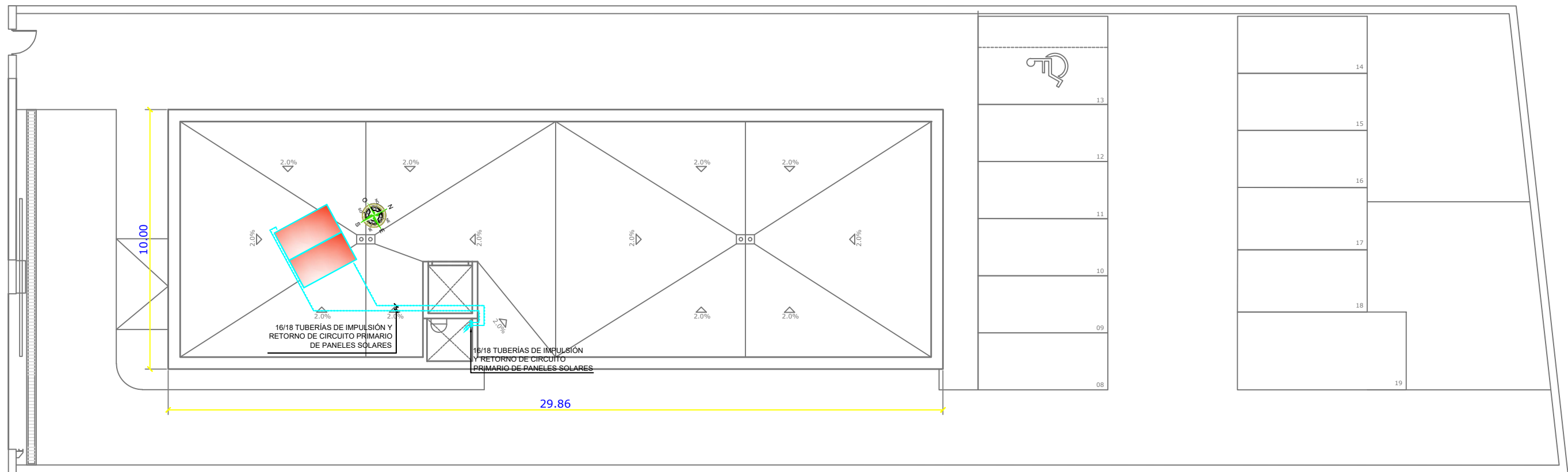
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIÓN FONTANERÍA			Nº PLANO
S/E				16
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



DIÁMETRO MÍNIMO DE DERIVACIONES A APARATOS		
APARATO	SÍMBOLO	CONEXIÓN FINAL
LAVABO	(LA)	PE 20 mm
DUCHA	(DU)	PE 20 mm
INODORO	(WC)	PE 20 mm
URINARIO	(UR)	PE 20 mm
FREGADERO	(FR)	PE 20 mm
VERTEDERO	(VE)	PE 20 mm

LEYENDA FONTANERÍA			
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA		VÁLVULA DE CORTE
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA ENTERRADA		TOMA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE		TOMA DE AGUA CALIENTE
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE RETORNO DE PE020		TERMO ELÉCTRICO
	TUBERÍA IMPULSIÓN CIRCUITO SOLAR		BOMBA
	TUBERÍA DE RETORNO CIRCUITO SOLAR		PANEL SOLAR
	TUBERÍA SUBE A PLANTA SUPERIOR		ARMARIO CONTADOR GENERAL
	TUBERÍA SUBE DE PLANTA INFERIOR		
	TUBERÍA BAJA A PLANTA INFERIOR		
	TUBERÍA BAJA DE PLANTA SUPERIOR		
	TUBERÍA SUBE DE PLANTA INFERIOR Y CONTIUA A PLANTA SUPERIOR		

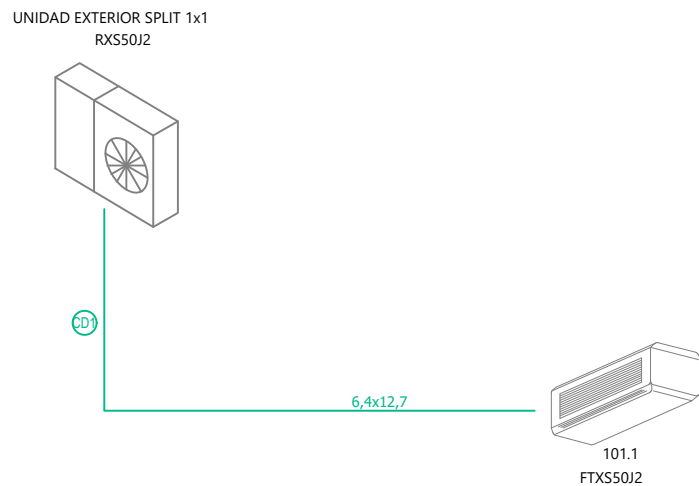
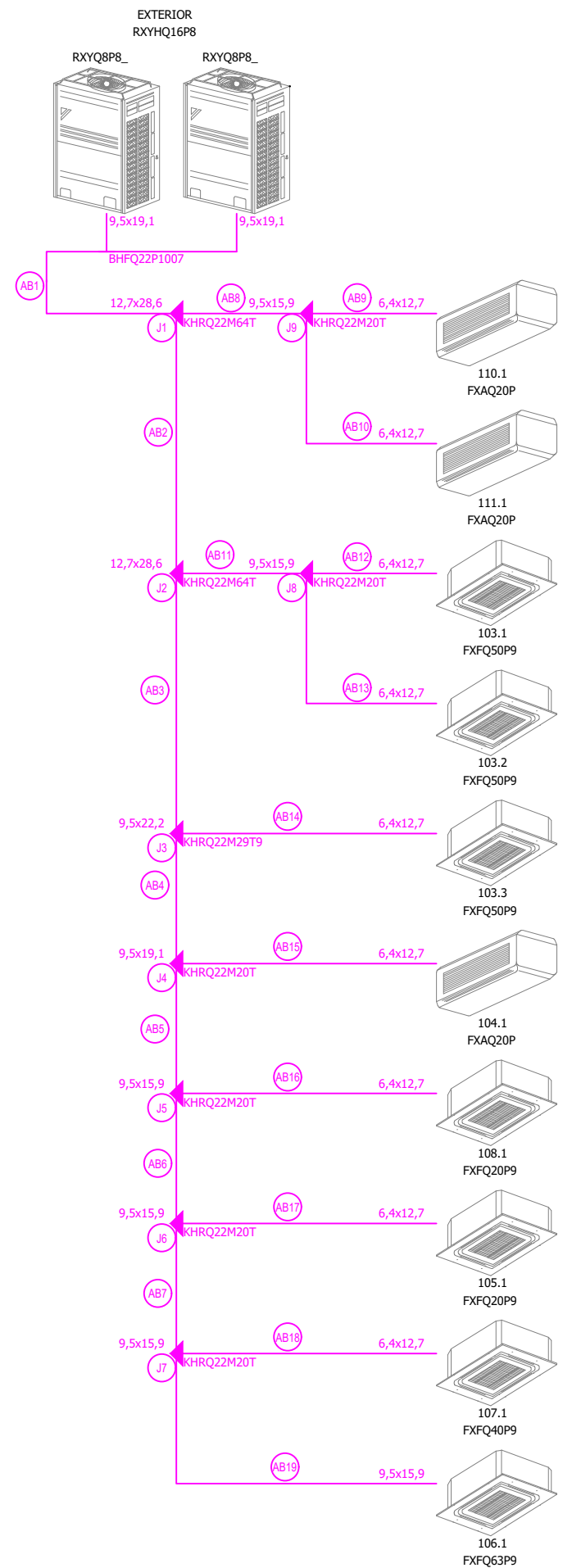
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIÓN FONTANERÍA			Nº PLANO
S/E				17
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



DIÁMETRO MÍNIMO DE DERIVACIONES A APARATOS		
APARATO	SÍMBOLO	CONEXIÓN FINAL
LAVABO	(LA)	PE 20 mm
DUCHA	(DU)	PE 20 mm
INODORO	(WC)	PE 20 mm
URINARIO	(UR)	PE 20 mm
FREGADERO	(FR)	PE 20 mm
VERTEDERO	(VE)	PE 20 mm

LEYENDA FONTANERÍA	
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE AGUA FRÍA ENTERRADA
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE RETORNO DE PE820
	TUBERÍA IMPULSIÓN CIRCUITO SOLAR
	TUBERÍA DE RETORNO CIRCUITO SOLAR
	TUBERÍA SUBE A PLANTA SUPERIOR
	TUBERÍA SUBE DE PLANTA INFERIOR
	TUBERÍA BAJA A PLANTA INFERIOR
	TUBERÍA BAJA DE PLANTA SUPERIOR
	TUBERÍA SUBE DE PLANTA INFERIOR Y CONTIUA A PLANTA SUPERIOR
	VÁLVULA DE CORTE
	TOMA DE AGUA FRÍA
	TOMA DE AGUA CALIENTE
	TERMO ELÉCTRICO
	BOMBA
	PANEL SOLAR
	ARMARIO CONTADOR GENERAL

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIÓN FONTANERÍA			Nº PLANO
S/E				18
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



FXFQ20P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	105.1/108.1
MODELO	FXFQ20P
DIMENSIONES	214x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	- EN FRÍO 1,8 kW - EN CALOR 1,9 kW - CONSUMO 0,09 kW
NIVEL SONORO	28/31 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	600/780 m³/h
PESO	20.2 Kg
MARCA	DAIKIN

FXFQ40P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	107.1
MODELO	FXFQ40P
DIMENSIONES	230x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	- EN FRÍO 2,8 kW - EN CALOR 3,8 kW - CONSUMO 0,097 kW
NIVEL SONORO	28/31 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	600/780 m³/h
PESO	24 Kg
MARCA	DAIKIN

FXFQ50P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	103.1/2/3
MODELO	FXFQ50P
DIMENSIONES	230x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	- EN FRÍO 4,5 kW - EN CALOR 4,7 kW - CONSUMO 0,106 kW
NIVEL SONORO	28/33 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	660/960 m³/h
PESO	24 Kg
MARCA	DAIKIN

FXFQ63P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	106.1
MODELO	FXFQ63P
DIMENSIONES	230x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	- EN FRÍO 5,6 kW - EN CALOR 5,9 kW - CONSUMO 0,118 kW
NIVEL SONORO	29/34 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	840/1080 m³/h
PESO	24 Kg
MARCA	DAIKIN

FXAQ20MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED	
REFERENCIA	104.1/110.1/111.1
MODELO	FXAQ20MA
DIMENSIONES	290x795x230 mm (HxAxL)
POTENCIA	- EN FRÍO 1,8 kW - EN CALOR 1,9 kW - CONSUMO 0,027 kW
NIVEL SONORO	29/36 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL:	270/450 m³/h
PESO	11 Kg
MARCA	DAIKIN

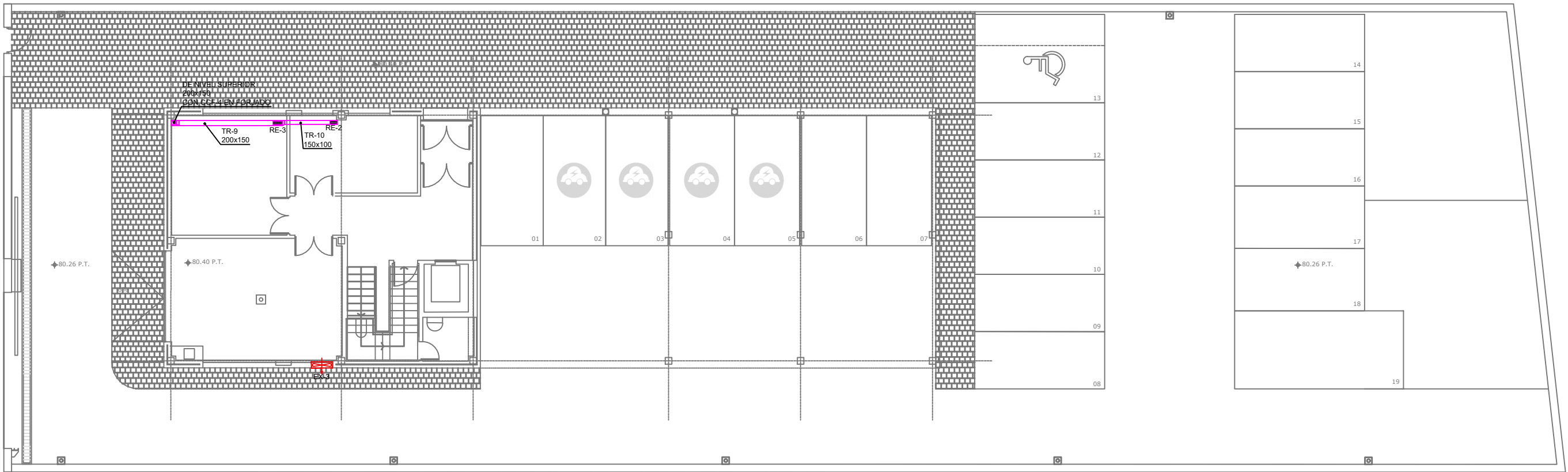
FTXS50J2 UNIDAD INTERIOR TIPO PARED	
REFERENCIA	101.1
MODELO	FTXS50J2
DIMENSIONES	295x800x215 mm (HxAxL)
POTENCIA	- EN FRÍO 5,3 kW - EN CALOR 6,5 Kw - CONSUMO 0,03 kW
NIVEL SONORO	31/46 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	6,2/7,1/11,4 m³/min
PESO	10 Kg
MARCA	DAIKIN

LEYENDA	
	TUBERÍA FRIGORÍFICA SISTEMA VRV
	CONJUNTO DE LÍNEAS FRIGORÍFICAS
	L-TUBERÍA DE LÍQUIDO (PULGADAS)
	G-TUBERÍA DE GAS (PULGADAS)
	JUNTAS REF-NET SISTEMA VRV
	J-DENOMINACIÓN JUNTA REFNET
	26-NÚMERO DE CAJA SEGÚN MODELO
	DIMENSIONADO DE TUBERÍAS FRIGORÍFICAS (SEGÚN ESQUEMAS DE PRINCIPIO)
	D-DENOMINACIÓN DE TUBERÍAS
	2-DENOMINACIÓN PLANTA
	1-NÚMERO DE CIRCUITO
	UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE / SPLIT
	2-DENOMINACIÓN PLANTA
	1-NÚMERO DE CIRCUITO
	X-NÚMERO DE UNIDAD INTERIOR
	UNIDAD EXTERIOR SPLIT 1x1
	UNIDAD EXTERIOR VRV

RXYHQ16P8 UNIDAD EXTERIOR VRV	
MODELO	RXYHQ16P8
DIMENSIONES	1680x1860x765 mm (HxAxL)
POTENCIA	- EN FRÍO 44,8 kW - EN CALOR 50 kW - CONSUMO 11,5 kW
COMPRESOR	1+1 unidad tipo scroll
REFRIGERANTE	R-410A
CAUDAL AIRE VENT. AXIALES	342 m³/min
TENSIÓN	380/III/50
PESO	374 Kg
MARCA	DAIKIN

RXS50J2 UNIDAD EXTERIOR SPLIT 1x1	
MODELO	RXS50J2
DIMENSIONES	735x903x300 mm (HxAxL)
POTENCIA	- EN FRÍO 5,3 kW - EN CALOR 6,5 Kw - CONSUMO 2,2 kW
COMPRESOR	1 unidad tipo swing
REFRIGERANTE	R-410A
TENSIÓN	220/II/50
PESO	48 Kg
MARCA	DAIKIN

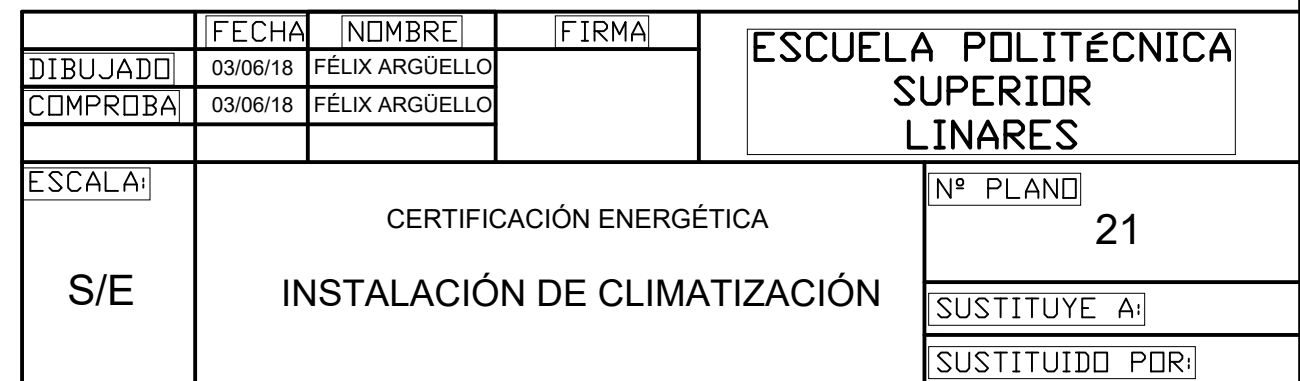
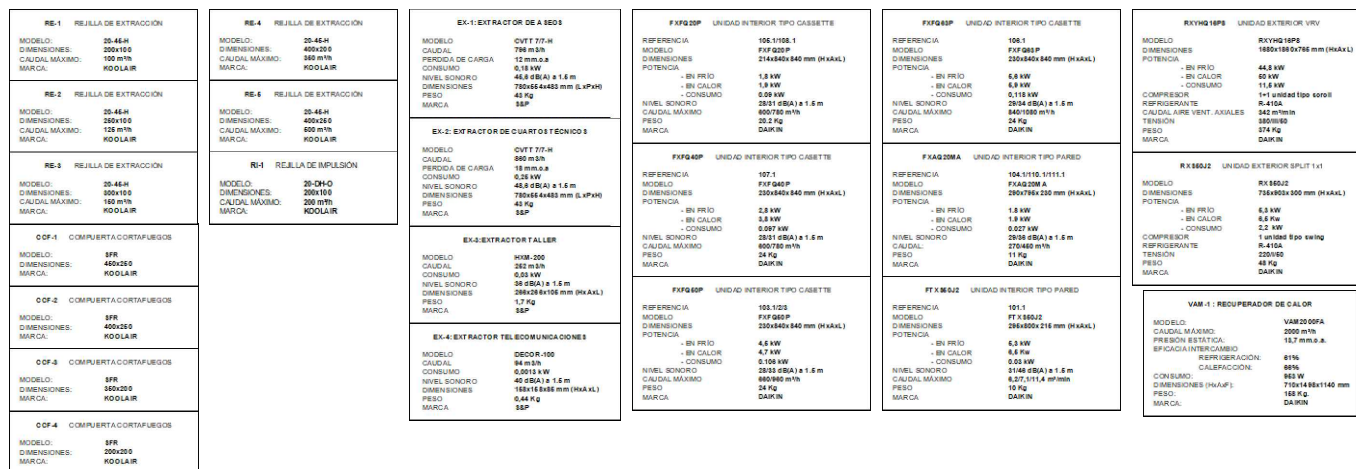
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN			Nº PLANO
S/E				19
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

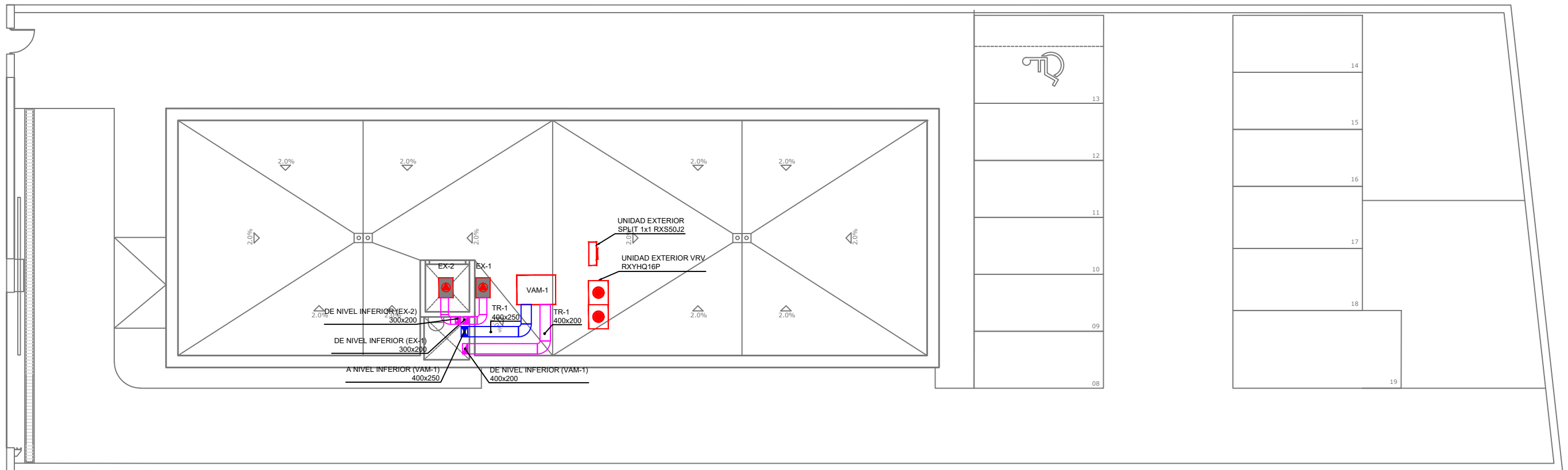


RE-1 REJILLA DE EXTRACCIÓN MODELO: 20-46H DIMENSIONES: 200x150 CAUDAL MÁXIMO: 100 m³/h MÁRCA: KODOLAR	RE-4 REJILLA DE EXTRACCIÓN MODELO: 20-46H DIMENSIONES: 200x150 CAUDAL MÁXIMO: 100 m³/h MÁRCA: KODOLAR	EX-1 EXTRACTOR DE A SEDOS MODELO: QVTT 777-H CAUDAL: 780 m³/h PÉRDIDA DE CARGA: 12 mm a.s. CONSUMO: 6,15 kW NIVEL SONORO: 46,8 dBA(A) a 1,6 m DIMENSIONES: 780x645x483 mm (HxAxL) PESO: 45 Kg MÁRCA: S&P	FXFG20P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 106.1106.1 MODELO: FXFG20P DIMENSIONES: 214x645x840 mm (HxAxL) POTENCIA: - EN FRÍO: 1,8 kW - EN CALOR: 1,8 kW - CONSUMO: 0,85 kW NIVEL SONORO: 20,51 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 800/780 m³/h PESO: 25 Kg MÁRCA: DAIKIN	FXFG60P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 106.1 MODELO: FXFG60P DIMENSIONES: 230x845x840 mm (HxAxL) POTENCIA: - EN FRÍO: 6,6 kW - EN CALOR: 6,6 kW - CONSUMO: 0,110 kW NIVEL SONORO: 20,54 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 840/780 m³/h PESO: 24 Kg MÁRCA: DAIKIN	RXYHG16PS UNIDAD EXTERIOR VRV MODELO: RXYHG16PS DIMENSIONES: 1850x1850x750 mm (HxAxL) POTENCIA: - EN FRÍO: 44,8 kW - EN CALOR: 80 kW - CONSUMO: 11,6 kW COMPRESOR: 1+1 unidad tipo scroll REFRIGERANTE: R-410A CAUDAL AIRE VENT. AXIAL: 342 m³/min TENSION: 220V/50 PESO: 274 Kg MÁRCA: DAIKIN
RE-2 REJILLA DE EXTRACCIÓN MODELO: 20-46H DIMENSIONES: 200x150 CAUDAL MÁXIMO: 100 m³/h MÁRCA: KODOLAR	RE-5 REJILLA DE EXTRACCIÓN MODELO: 20-46H DIMENSIONES: 200x150 CAUDAL MÁXIMO: 100 m³/h MÁRCA: KODOLAR	EX-2 EXTRACTOR DE CUARTOS TÉCNICOS MODELO: QVTT 777-H CAUDAL: 880 m³/h PÉRDIDA DE CARGA: 18 mm a.s. CONSUMO: 0,28 kW NIVEL SONORO: 46,8 dBA(A) a 1,6 m DIMENSIONES: 780x645x483 mm (HxAxL) PESO: 45 Kg MÁRCA: S&P	FXFG40P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 102.1 MODELO: FXFG40P DIMENSIONES: 230x845x840 mm (HxAxL) POTENCIA: - EN FRÍO: 2,8 kW - EN CALOR: 2,8 kW - CONSUMO: 0,087 kW NIVEL SONORO: 20,51 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 800/780 m³/h PESO: 24 Kg MÁRCA: DAIKIN	FXAG20MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED REFERENCIA: 104.1110.1111.1 MODELO: FXAG20MA A DIMENSIONES: 290x795x230 mm (HxAxL) POTENCIA: - EN FRÍO: 1,8 kW - EN CALOR: 1,8 kW - CONSUMO: 0,027 kW NIVEL SONORO: 20,54 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL: 270/480 m³/h PESO: 11 Kg MÁRCA: DAIKIN	RX880J2 UNIDAD EXTERIOR SPLIT 1+1 MODELO: RX880J2 DIMENSIONES: 756x900x500 mm (HxAxL) POTENCIA: - EN FRÍO: 8,8 kW - EN CALOR: 8,8 kW - CONSUMO: 2,2 kW COMPRESOR: 1 unidad tipo scroll REFRIGERANTE: R-410A TENSION: 220V/50 PESO: 48 Kg MÁRCA: DAIKIN
CFP-1 COMPUERTA CORTAFUEGOS MODELO: SFR DIMENSIONES: 400x250 MÁRCA: KODOLAR	CFP-2 COMPUERTA CORTAFUEGOS MODELO: SFR DIMENSIONES: 400x250 MÁRCA: KODOLAR	EX-3 EXTRACTOR TALLER MODELO: N108.200 CAUDAL: 262 m³/h PÉRDIDA DE CARGA: 6,05 m CONSUMO: 0,50 kW NIVEL SONORO: 58 dBA(A) a 1,6 m DIMENSIONES: 280x160x105 mm (HxAxL) PESO: 1,7 Kg MÁRCA: S&P	FXFG80P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 103.1203 MODELO: FXFG80P DIMENSIONES: 230x845x840 mm (HxAxL) POTENCIA: - EN FRÍO: 4,8 kW - EN CALOR: 4,7 kW - CONSUMO: 0,108 kW NIVEL SONORO: 20,53 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 860/780 m³/h PESO: 24 Kg MÁRCA: DAIKIN	FXAG20MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED REFERENCIA: 101.1 MODELO: FXAG20MA DIMENSIONES: 290x795x230 mm (HxAxL) POTENCIA: - EN FRÍO: 1,8 kW - EN CALOR: 1,8 kW - CONSUMO: 0,027 kW NIVEL SONORO: 20,54 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL: 270/480 m³/h PESO: 11 Kg MÁRCA: DAIKIN	VAM-1 REQUERIDOR DE CALOR MODELO: VAM200FA CAUDAL MÁXIMO: 2000 m³/h PÉRDIDA DE CARGA: 12,7 mm a.s. EFICIENCIA INTERCAMBIO: 61% CONSUMO: 865 W CAUDAL MÁXIMO: 750x1450x140 mm PESO: 180 Kg MÁRCA: DAIKIN
CFP-3 COMPUERTA CORTAFUEGOS MODELO: SFR DIMENSIONES: 400x250 MÁRCA: KODOLAR	CFP-4 COMPUERTA CORTAFUEGOS MODELO: SFR DIMENSIONES: 400x250 MÁRCA: KODOLAR	EX-4 EXTRACTOR TELECOMUNICACIONES MODELO: DECOR-100 CAUDAL: 94 m³/h PÉRDIDA DE CARGA: 0,0915 m CONSUMO: 0,015 kW NIVEL SONORO: 40 dBA(A) a 1,6 m DIMENSIONES: 180x160x105 mm (HxAxL) PESO: 0,44 Kg MÁRCA: S&P			

LEYENDA CLIMATIZACIÓN	
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE EXTRACCIÓN
	TOMA DE AIRE EXTERIOR
	EXTRACTOR
	VERTICAL DE IMPULSIÓN
	VERTICAL DE EXTRACCIÓN
	TERMOSTATO AMBIENTE UDS. INTERIORES VRV
	UNIDAD VRV TIPO PARED
	UNIDAD VRV TIPO CASSETTE

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			Nº PLANO
S/E	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN			20
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

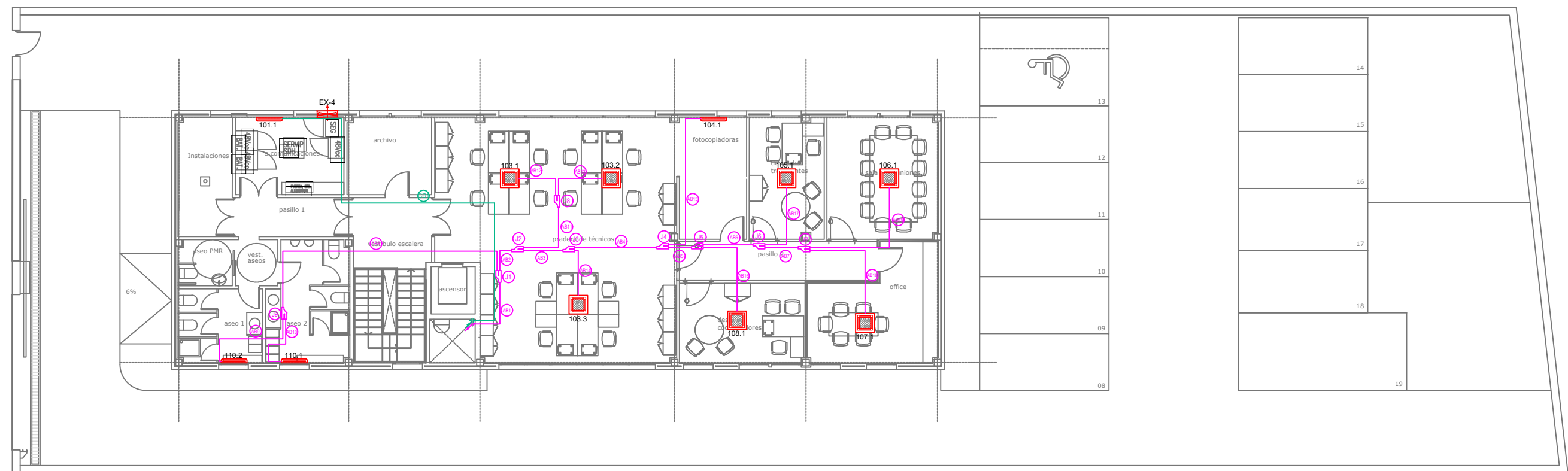




RE-1 REJILLA DE EXTRACCIÓN MODELO: 20-46H DIMENSIONES: 200x100 CAUDAL MÁXIMO: 100 m³/h MARCAS: KODIAIR	RE-4 REJILLA DE EXTRACCIÓN MODELO: 20-46H DIMENSIONES: 200x100 CAUDAL MÁXIMO: 100 m³/h MARCAS: KODIAIR	EX-1 EXTRACTOR DE A SEDOS MODELO: QVET 77-H CAUDAL: 780 m³/h PÉRDIDA DE CARGA: 12 mm a.s. CONSUMO: 6,15 kW NIVEL SONORO: 46,8 dBA(A) a 1,6 m DIMENSIONES: 780x644x483 mm (HxAlxA) PESO: 45 kg MARCAS: SP	FXFG20P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 106.1106.1 MODELO: FXFG20P DIMENSIONES: 214x640x840 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 1,8 kW - EN CALOR: 1,8 kW - CONSUMO: 0,55 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 800 m³/h PESO: 24 kg MARCAS: DAIKIN	FXFG40P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 106.1 MODELO: FXFG40P DIMENSIONES: 230x640x840 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 3,6 kW - EN CALOR: 3,6 kW - CONSUMO: 0,87 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 800 m³/h PESO: 24 kg MARCAS: DAIKIN	FXFG60P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 106.1105.1 MODELO: FXFG60P DIMENSIONES: 254x640x840 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 5,4 kW - EN CALOR: 5,4 kW - CONSUMO: 1,1 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 800 m³/h PESO: 24 kg MARCAS: DAIKIN	RXYHQ16P UNIDAD EXTERIOR VRV MODELO: RXYHQ16P DIMENSIONES: 1800x1800x700 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 46,8 kW - EN CALOR: 46,8 kW - CONSUMO: 11,6 kW COMPRESOR: 1x1 unidad tipo scroll REFRIGERANTE: R-410A CAUDAL AIRE VENT. AXIALES: 342 m³/min TENSION: 200V/50 PESO: 274 kg MARCAS: DAIKIN
RE-2 REJILLA DE EXTRACCIÓN MODELO: 20-46H DIMENSIONES: 200x100 CAUDAL MÁXIMO: 100 m³/h MARCAS: KODIAIR	RE-5 REJILLA DE EXTRACCIÓN MODELO: 20-46H DIMENSIONES: 200x100 CAUDAL MÁXIMO: 100 m³/h MARCAS: KODIAIR	EX-2 EXTRACTOR DE CUARTOS TÉCNICOS MODELO: QVET 77-H CAUDAL: 880 m³/h PÉRDIDA DE CARGA: 18 mm a.s. CONSUMO: 0,28 kW NIVEL SONORO: 46,8 dBA(A) a 1,6 m DIMENSIONES: 780x644x483 mm (HxAlxA) PESO: 45 kg MARCAS: SP	FXFG40P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 106.1105.1 MODELO: FXFG40P DIMENSIONES: 230x640x840 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 3,6 kW - EN CALOR: 3,6 kW - CONSUMO: 0,87 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 800 m³/h PESO: 24 kg MARCAS: DAIKIN	FXAG20MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED REFERENCIA: 104.1110.1111.1 MODELO: FXAG20MA DIMENSIONES: 290x790x230 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 1,8 kW - EN CALOR: 1,8 kW - CONSUMO: 0,22 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL: 270 m³/h PESO: 11 kg MARCAS: DAIKIN	FXAG40MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED REFERENCIA: 104.1110.1111.1 MODELO: FXAG40MA DIMENSIONES: 310x790x230 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 3,6 kW - EN CALOR: 3,6 kW - CONSUMO: 0,44 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL: 340 m³/h PESO: 11 kg MARCAS: DAIKIN	RX50J2 UNIDAD EXTERIOR SPLIT 1x1 MODELO: RX50J2 DIMENSIONES: 716x900x500 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 6,5 kW - EN CALOR: 6,5 kW - CONSUMO: 2,2 kW COMPRESOR: 1 unidad tipo scroll REFRIGERANTE: R-410A TENSION: 200V/50 PESO: 48 kg MARCAS: DAIKIN
CF-1 COMPUERTA CORTAFUEGOS MODELO: SFR DIMENSIONES: 400x250 MARCAS: KODIAIR	CF-2 COMPUERTA CORTAFUEGOS MODELO: SFR DIMENSIONES: 400x250 MARCAS: KODIAIR	EX-3 EXTRACTOR TALLER MODELO: N108.200 CAUDAL: 262 m³/h CONSUMO: 6,05 kW NIVEL SONORO: 58 dBA(A) a 1,6 m DIMENSIONES: 2000x1600x100 mm (HxAlxA) PESO: 1,7 kg MARCAS: SP	FXFG60P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 106.1105.1 MODELO: FXFG60P DIMENSIONES: 254x640x840 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 5,4 kW - EN CALOR: 5,4 kW - CONSUMO: 1,1 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 800 m³/h PESO: 24 kg MARCAS: DAIKIN	FXAG40MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED REFERENCIA: 104.1110.1111.1 MODELO: FXAG40MA DIMENSIONES: 310x790x230 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 3,6 kW - EN CALOR: 3,6 kW - CONSUMO: 0,44 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL: 340 m³/h PESO: 11 kg MARCAS: DAIKIN	FXAG60MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED REFERENCIA: 104.1110.1111.1 MODELO: FXAG60MA DIMENSIONES: 330x790x230 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 5,4 kW - EN CALOR: 5,4 kW - CONSUMO: 0,88 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL: 420 m³/h PESO: 11 kg MARCAS: DAIKIN	VAM-1 RECUPERADOR DE CALOR MODELO: VAM2000FA CAUDAL MÁXIMO: 2000 m³/h PÉRDIDA DE CARGA: 12,7 mm a.s. EFICACIA INTERCAMBIO: 81% EFICACIA CALORÍFICA: 86% CONSUMO: 61W DIMENSIONES (HxAlxA): 710x1450x140 mm PESO: 100 kg MARCAS: DAIKIN
CF-3 COMPUERTA CORTAFUEGOS MODELO: SFR DIMENSIONES: 400x250 MARCAS: KODIAIR	CF-4 COMPUERTA CORTAFUEGOS MODELO: SFR DIMENSIONES: 400x250 MARCAS: KODIAIR	EX-4 EXTRACTOR TELERCOMUNICACIONES MODELO: DECOR-100 CAUDAL: 94 m³/h CONSUMO: 0,0915 kW NIVEL SONORO: 40 dBA(A) a 1,6 m DIMENSIONES: 180x160x100 mm (HxAlxA) PESO: 0,44 kg MARCAS: SP	FXFG60P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE REFERENCIA: 106.1105.1 MODELO: FXFG60P DIMENSIONES: 254x640x840 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 5,4 kW - EN CALOR: 5,4 kW - CONSUMO: 1,1 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL MÁXIMO: 800 m³/h PESO: 24 kg MARCAS: DAIKIN	FXAG60MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED REFERENCIA: 104.1110.1111.1 MODELO: FXAG60MA DIMENSIONES: 330x790x230 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 5,4 kW - EN CALOR: 5,4 kW - CONSUMO: 0,88 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL: 420 m³/h PESO: 11 kg MARCAS: DAIKIN	FXAG80MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED REFERENCIA: 104.1110.1111.1 MODELO: FXAG80MA DIMENSIONES: 350x790x230 mm (HxAlxA) POTENCIA: - EN FRÍO: 7,2 kW - EN CALOR: 7,2 kW - CONSUMO: 1,32 kW NIVEL SONORO: 25,1 dBA(A) a 1,6 m CAUDAL: 500 m³/h PESO: 11 kg MARCAS: DAIKIN	

LEYENDA CLIMATIZACIÓN	
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE EXTRACCIÓN
	TOMA DE AIRE EXTERIOR
	EXTRACTOR
	VERTICAL DE IMPULSIÓN
	VERTICAL DE EXTRACCIÓN
	TERMOSTATO AMBIENTE UDS. INTERIORES VRV
	UNIDAD VRV TIPO PARED
	UNIDAD VRV TIPO CASSETTE

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:				Nº PLANO
S/E	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA			22
	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



FXFQ20P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	105.1/108.1
MODELO	FXFQ20P
DIMENSIONES	214x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	1,8 kW
- EN CALOR	1,9 kW
- CONSUMO	0,09 kW
NIVEL SONORO	28/31 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	600/780 m³/h
PESO	20,2 Kg
MARCA	DAIKIN

FXFQ40P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	107.1
MODELO	FXFQ40P
DIMENSIONES	230x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	2,8 kW
- EN CALOR	3,8 kW
- CONSUMO	0,097 kW
NIVEL SONORO	28/31 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	600/780 m³/h
PESO	24 Kg
MARCA	DAIKIN

FXFQ50P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	103.1/2/3
MODELO	FXFQ50P
DIMENSIONES	230x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	4,5 kW
- EN CALOR	4,7 kW
- CONSUMO	0,106 kW
NIVEL SONORO	28/33 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	660/960 m³/h
PESO	24 Kg
MARCA	DAIKIN

FXFQ63P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	106.1
MODELO	FXFQ63P
DIMENSIONES	230x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	5,6 kW
- EN CALOR	5,9 kW
- CONSUMO	0,118 kW
NIVEL SONORO	29/34 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	840/1080 m³/h
PESO	24 Kg
MARCA	DAIKIN

FXAQ20MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED	
REFERENCIA	104.1/110.1/111.1
MODELO	FXAQ20MA
DIMENSIONES	290x795x230 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	1,8 kW
- EN CALOR	1,9 kW
- CONSUMO	0,027 kW
NIVEL SONORO	29/36 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL	270/450 m³/h
PESO	11 Kg
MARCA	DAIKIN

FTXS50J2 UNIDAD INTERIOR TIPO PARED	
REFERENCIA	101.1
MODELO	FTXS50J2
DIMENSIONES	295x800x215 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	5,3 kW
- EN CALOR	6,5 kW
- CONSUMO	0,03 kW
NIVEL SONORO	31/46 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	6,2/7,1/11,4 m³/min
PESO	10 Kg
MARCA	DAIKIN

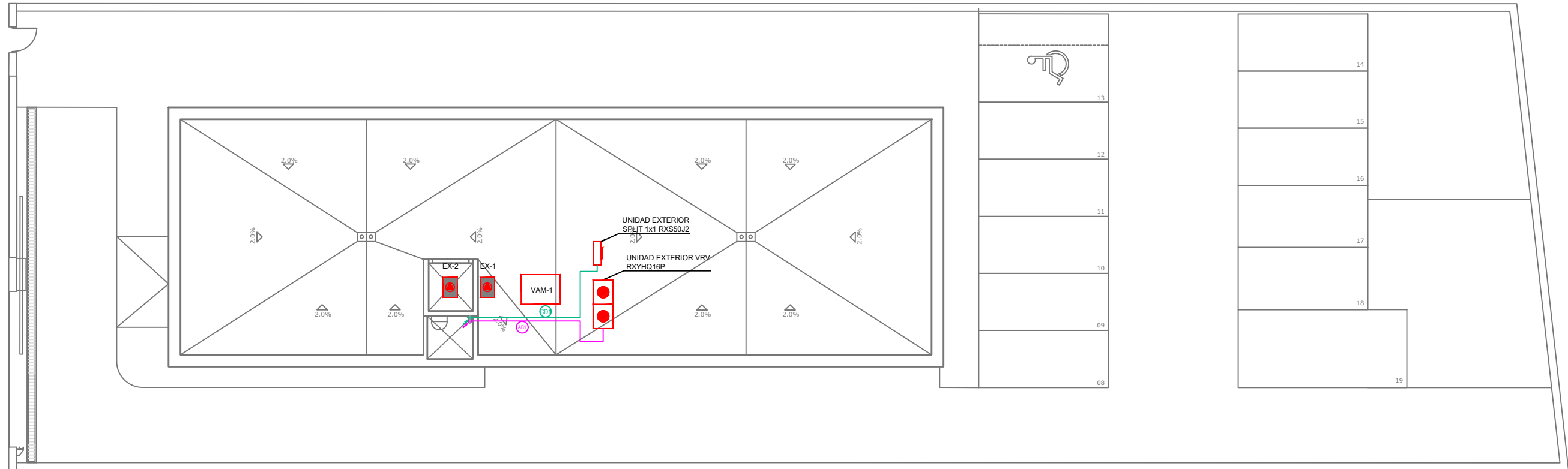
RXYHQ16P8 UNIDAD EXTERIOR VRV	
MODELO	RXYHQ16P8
DIMENSIONES	1680x1860x765 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	44,8 kW
- EN CALOR	50 kW
- CONSUMO	11,5 kW
COMPRESOR	1+1 unidad tipo scroll
REFRIGERANTE	R-410A
CAUDAL AIRE VENT. AXIALES	342 m³/min
TENSIÓN	380/III/50
PESO	374 Kg
MARCA	DAIKIN

RXS50J2 UNIDAD EXTERIOR SPLIT 1x1	
MODELO	RXS50J2
DIMENSIONES	735x903x300 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	5,3 kW
- EN CALOR	6,5 kW
- CONSUMO	2,2 kW
COMPRESOR	1 unidad tipo swing
REFRIGERANTE	R-410A
TENSIÓN	220/I/50
PESO	48 Kg
MARCA	DAIKIN

VAM-1 : RECUPERADOR DE CALOR	
MODELO:	VAM2000FA
CAUDAL MÁXIMO:	2000 m³/h
PRESIÓN ESTÁTICA:	13,7 mm.c.a.
EFICACIA INTERCAMBIO	
REFRIGERACIÓN:	61%
CALEFACCIÓN:	66%
CONSUMO:	953 W
DIMENSIONES (HxAxF):	710x1498x1140 mm
PESO:	158 Kg.
MARCA:	DAIKIN

LEYENDA	
	TUBERÍA FRIGORÍFICA SISTEMA VRV
	CONJUNTO DE LÍNEAS FRIGORÍFICAS
	L-TUBERÍA DE LÍQUIDO (PULGADAS)
	G-TUBERÍA DE GAS (PULGADAS)
	TUBERÍA BAJA DE PLANTA SUPERIOR (COLOR S/SEA EL CIRCUITO)
	TUBERÍA BAJA A PLANTA INFERIOR (COLOR S/SEA EL CIRCUITO)
	TUBERÍA VIENE DE PLANTA SUPERIOR Y CONTINUA BAJANDO A PLANTA INFERIOR (COLOR S/SEA EL CIRCUITO)
	JUNTAS REF-NET SISTEMA VRV
	J-DENOMINACIÓN JUNTA REFNET
	26-NÚMERO DE CAJA SEGÚN MODELO
	UNIDAD INTERIOR SISTEMA VRV
	2-DENOMINACIÓN PLANTA
	1-NÚMERO DE CIRCUITO
	X-NÚMERO DE UNIDAD INTERIOR
	DIMENSIONADO DE TUBERÍAS FRIGORÍFICAS (SEGÚN ESQUEMAS DE PRINCIPIO)
	D-DENOMINACIÓN DE TUBERÍAS
	2-DENOMINACIÓN PLANTA
	1-NÚMERO DE CIRCUITO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO		
ESCALA:	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN			Nº PLANO
S/E				23
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



FXFQ20P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	105.1/108.1
MODELO	FXFQ20P
DIMENSIONES	214x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	1,8 kW
- EN CALOR	1,9 kW
- CONSUMO	0.09 kW
NIVEL SONORO	28/31 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	600/780 m³/h
PESO	20.2 Kg
MARCA	DAIKIN

FXFQ40P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	107.1
MODELO	FXFQ40P
DIMENSIONES	230x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	2,8 kW
- EN CALOR	3,8 kW
- CONSUMO	0.097 kW
NIVEL SONORO	28/31 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	600/780 m³/h
PESO	24 Kg
MARCA	DAIKIN

FXFQ50P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	103.1/2/3
MODELO	FXFQ50P
DIMENSIONES	230x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	4,5 kW
- EN CALOR	4,7 kW
- CONSUMO	0.106 kW
NIVEL SONORO	28/33 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	660/960 m³/h
PESO	24 Kg
MARCA	DAIKIN

FXFQ63P UNIDAD INTERIOR TIPO CASSETTE	
REFERENCIA	106.1
MODELO	FXFQ63P
DIMENSIONES	230x840x840 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	5,6 kW
- EN CALOR	5,9 kW
- CONSUMO	0.118 kW
NIVEL SONORO	29/34 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	840/1080 m³/h
PESO	24 Kg
MARCA	DAIKIN

FXAQ20MA UNIDAD INTERIOR TIPO PARED	
REFERENCIA	104.1/110.1/111.1
MODELO	FXAQ20MA
DIMENSIONES	290x795x230 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	1.8 kW
- EN CALOR	1.9 kW
- CONSUMO	0.027 kW
NIVEL SONORO	29/36 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL:	270/450 m³/h
PESO	11 Kg
MARCA	DAIKIN

FTXS50J2 UNIDAD INTERIOR TIPO PARED	
REFERENCIA	101.1
MODELO	FTXS50J2
DIMENSIONES	295x800x215 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	5,3 kW
- EN CALOR	6,5 Kw
- CONSUMO	0.03 kW
NIVEL SONORO	31/46 dB(A) a 1.5 m
CAUDAL MÁXIMO	6,2/7,1/11,4 m³/min
PESO	10 Kg
MARCA	DAIKIN

RXYHQ16P8 UNIDAD EXTERIOR VRV	
MODELO	RXYHQ16P8
DIMENSIONES	1680x1860x765 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	44,8 kW
- EN CALOR	50 kW
- CONSUMO	11,5 kW
COMPRESOR	1+1 unidad tipo scroll
REFRIGERANTE	R-410A
CAUDAL AIRE VENT. AXIALES	342 m³/min
TENSIÓN	380/III/50
PESO	374 Kg
MARCA	DAIKIN

RXS50J2 UNIDAD EXTERIOR SPLIT 1x1	
MODELO	RXS50J2
DIMENSIONES	735x903x300 mm (HxAxL)
POTENCIA	
- EN FRÍO	5,3 kW
- EN CALOR	6,5 Kw
- CONSUMO	2,2 kW
COMPRESOR	1 unidad tipo swing
REFRIGERANTE	R-410A
TENSIÓN	220/II/50
PESO	48 Kg
MARCA	DAIKIN

VAM-1 : RECUPERADOR DE CALOR	
MODELO:	VAM2000FA
CAUDAL MÁXIMO:	2000 m³/h
PRESIÓN ESTÁTICA:	13,7 mm.c.a.
EFICACIA INTERCAMBIO	
REFRIGERACIÓN:	61%
CALEFACCIÓN:	66%
CONSUMO:	953 W
DIMENSIONES (HxAxF):	710x1498x1140 mm
PESO:	158 Kg.
MARCA:	DAIKIN

LEYENDA	
	TUBERÍA FRIGORÍFICA SISTEMA VRV
	CONJUNTO DE LÍNEAS FRIGORÍFICAS
	L-TUBERÍA DE LÍQUIDO (PULGADAS)
	G-TUBERÍA DE GAS (PULGADAS)
	TUBERÍA BAJA DE PLANTA SUPERIOR (COLOR S/SEA EL CIRCUITO)
	TUBERÍA BAJA A PLANTA INFERIOR (COLOR S/SEA EL CIRCUITO)
	TUBERÍA VIENE DE PLANTA SUPERIOR Y CONTINUA BAJANDO A PLANTA INFERIOR (COLOR S/SEA EL CIRCUITO)
	JUNTAS REF-NET SISTEMA VRV
	J-DENOMINACIÓN JUNTA REFNET
	26-NÚMERO DE CAJA SEGÚN MODELO
	UNIDAD INTERIOR SISTEMA VRV
	2-DENOMINACIÓN PLANTA
	1-NÚMERO DE CIRCUITO
	X-NÚMERO DE UNIDAD INTERIOR
	DIMENSIONADO DE TUBERÍAS FRIGORÍFICAS (SEGÚN ESQUEMAS DE PRINCIPIO)
	D-DENOMINACIÓN DE TUBERÍAS
	2-DENOMINACIÓN PLANTA
	1-NÚMERO DE CIRCUITO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
COMPROBA	03/06/18	FÉLIX ARGÜELLO			
ESCALA:				CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	
S/E					
				Nº PLANO	24
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	