



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Proyecto de instalaciones, análisis energético y certificado
de eficiencia energética de un hotel rural ubicado en
Allepuz (Teruel)

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

AUTOR/A: Moya Villarreal, Andrés

Tutor/a: Magraner Benedicto, María Teresa

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024



ÍNDICE DOCUMENTOS PROYECTO

MEMORIA Y ANEXOS

PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES

PLANOS

Resumen del proyecto

El objetivo del siguiente proyecto es la realización del cálculo y definición técnica de las instalaciones de climatización, ventilación, fontanería, ACS y saneamiento de un hotel rural que se pretende rehabilitar tras años en desuso. El hotel se encuentra en el pueblo de Allepuz (Teruel) y dispone de una superficie construida de 701,86 m².

Para llevar a cabo esta definición se emplean los métodos establecidos en la normativa actual y se presenta toda la información con un formato normalizado para presentar ante una licitación. En cuanto al desarrollo del trabajo, primero se realiza el análisis inicial de los consumos y necesidades energéticas de la situación actual, empleando herramientas de modelado energético de edificios como el programa Clima o CE3X. Posteriormente, se realiza el cálculo y diseño de las instalaciones objetivo del proyecto y se valora el coste de ejecución. También se realiza la estimación de los consumos eléctricos y componentes básicos para disponer de un punto de partida para el cálculo de la instalación eléctrica.

Como valor añadido se acomete el estudio de las necesidades energéticas verificando el cumplimiento del Documento Básico Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación y se obtiene el certificado de eficiencia energética, dando como resultado una calificación energética C en cuanto a consumo de energía primaria no renovable (251,3 kWh/m² año) y una calificación B en cuanto a emisiones de dióxido de carbono (42,6 kgCO₂/m² año). A partir de este resultado se enuncian tres medidas para mejorar la categoría, consiguiendo una calificación energética B en cuanto a consumo de energía primaria no renovable (220 kWh/m² año) y manteniendo una calificación B en cuanto a emisiones de dióxido de carbono, pero disminuyendo el valor calculado (37,3 kgCO₂/m² año).

Por último, el proyecto de la instalación de climatización, ventilación, fontanería, ACS y saneamiento de un hotel rural que se pretende rehabilitar asciende a un importe de 73.328,39 €.

Palabras clave

Instalaciones, ACS, ventilación, eficiencia energética, saneamiento, energías renovables, autoconsumo, Código Técnico Edificación 2022.

Summary

The objective of the following project is to calculate and technically define the installations of air conditioning, ventilation, plumbing, domestic heat water (DHW) and sanitation of a rural hotel that is to be restored after years of disuse. The hotel is located in the village of Allepuz (Teruel) and the constructed area is 701.86 m².

In order to make this definition, the methods established in the current regulations are used and all the information is presented in a standardized format for submission to bid for tenders. Regarding the development of the work, an initial analysis of energy consumption is done, using energy modelling tools for buildings such as Clima or CE3X software. Then, the calculation and design of the installations targeted by the project are defined and the cost of implementation is assessed. Also, an estimation of the electrical consumption and basic components is made in order to provide a starting point for calculating the electrical installation.

As an additional value point, a study of the energy needs is done, verifying compliance with the Basic Energy Saving Document of the Technical Building Code and the energy efficiency certificate is obtained, resulting in a C energy category in terms of non-renewable primary energy consumption (251.3 kWh/m² per year) and a B category in terms of carbon dioxide emissions (42.6 kgCO₂/m² per year). Based on this result, three measures are shown to improve the category, achieving a B energy category for non-renewable primary energy consumption (220 kWh/m² per year) and maintaining a B category for carbon dioxide emissions, but decreasing the calculated value (37.3 kgCO₂/m² per year).

Lastly, the project for the installation of air-conditioning, ventilation, plumbing, domestic heat water (DHW) and sanitation of a rural hotel to be restored amounts to 73,328.39 €.

Key Words

Installations, DHW, ventilation, energy efficiency, water drainage, renewable energies, self-consumption, Technical Building Code 2022.

Resum del projecte

L'objectiu del següent projecte és la realització del càlcul i definició tècnica de les instal·lacions de climatització, ventilació, fontaneria, ACS i sanejament d'un hotel rural que es pretén rehabilitar després d'anys en desús. L'hotel es troba al poble d'Allepuz (Terol) i disposa d'una superfície construïda de 701,86 m².

Per dur a terme aquesta definició s'utilitzen els mètodes establits en la normativa actual i es presenta tota la informació amb un format normalitzat per presentar davant d'una licitació. Pel que fa al desenvolupament del treball, primer es realitza l'anàlisi inicial dels consums i necessitats energètiques de la situació actual, fent ús de programes informàtics de modelatge energètic d'edificis com el programa Clima o CE3X. Posteriorment, es realitza el càlcul i disseny de les instal·lacions objectiu del projecte i es valora el cost d'execució. També es realitza l'estimació dels consums elèctrics i components bàsics per disposar d'un punt de partida per al càlcul de la instal·lació elèctrica.

Com a valor afegit s'encomiada l'estudi de les necessitats energètiques verificant el compliment del Document Bàsic d'estalviament d'Energia del Codi Tècnic de l'Edificació i s'obté el certificat d'eficiència energètica, donant com a resultat una qualificació energètica C en quant a consum d'energia primària no renovable (251,3 kWh/m² any) i una qualificació B en quant a emissions de diòxid de carboni (42,6 kgCO₂/m² any). A partir d'aquest resultat s'enuncien tres mesures per millorar la categoria, aconseguint una qualificació energètica B quant a consum d'energia primària no renovable (220 kWh/m² any) i mantenint una qualificació B quant a emissions de diòxid de carboni, però disminuint el valor calculat (37,3 kgCO₂/m² any).

Per últim, el projecte de la instal·lació de climatització, ventilació, fontaneria, ACS i sanejament d'un hotel rural que es pretén rehabilitar és de 73.328,39 €.

Paraules clau

Instal·lacions, ACS, ventilació, eficiència energètica, sanejament, energies renovables, autoconsum, Codi Tècnic Edificació 2022.



MEMORIA DEL PROYECTO



1.	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	13
2.	ALCANCE DEL PROYECTO Y OBJETIVOS	15
3.	NORMATIVA	16
3.1.	Eficiencia energética.....	16
3.2.	Instalaciones eléctricas de baja tensión.....	16
3.3.	Instalaciones térmicas.....	16
3.4.	Instalaciones solares.....	16
3.5.	Iluminación	16
3.6.	Fontanería	17
3.7.	Saneamiento.....	17
3.8.	Ventilación.....	17
4.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO DE ESTUDIO	18
4.1.	Descripción del hotel y contexto.....	18
4.2.	Distribución de espacios en el hotel rural.....	19
5.	ANÁLISIS ENERGÉTICO Y NECESIDADES DE CONSUMO	21
5.1.	Análisis consumos ACS y fontanería.....	21
5.1.1.	Demanda	21
5.2.	Análisis consumos climatización y ventilación	28
5.2.1.	Uso del edificio y principal actividad.....	28
5.2.2.	Características de los locales a climatizar.	30
5.2.3.	Condiciones exteriores del edificio	32
5.2.4.	Condiciones de partida de los cerramientos.....	32
5.2.5.	Cálculo de demanda ventilación, calefacción y refrigeración.....	35
5.3.	Análisis necesidades eléctricas.....	38
6.	DEFINICIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES	44



6.1.	Requisitos para el cálculo de la instalación y criterios de diseño	44
6.1.1.	Calidad del agua	44
6.1.2.	Esquema del circuito de distribución	45
6.1.3.	Diseño de las tuberías	45
6.1.4.	Caudal y presiones de suministro del ACS.....	46
6.2.	INSTALACIÓN DE ACS Y FONTANERÍA	46
6.2.1.	Elementos de la instalación de fontanería	46
	Acometida	46
	Filtro de la instalación	48
	Contador general.....	48
	Grifo de prueba	48
	Válvula de retención.....	49
	Llave de salida	49
	Armario del contador general	49
	Tuberías	50
	Antiariete.....	51
	Ventosa automática	51
6.2.2.	Requisitos para la distribución del ACS y criterios de diseño.....	52
6.2.3.	Dimensionado de tuberías	52
6.2.4.	Cálculo de bombas	56
6.2.5.	Contribución solar y cálculo de captadores	60
6.2.6.	Depósitos acumuladores	62
6.2.7.	Aporte auxiliar de ACS.....	63
6.3.	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	64
6.3.1.	Elementos de la instalación.....	64
6.3.2.	Requisitos de instalación de saneamiento	68
6.3.3.	Dimensionado de tuberías de recogida de aguas residuales	69



6.3.4.	Dimensionado de tuberías de aguas pluviales	73
6.3.5.	Dimensionado de la ventilación de las bajantes	76
6.3.6.	Dimensionamiento de la arqueta.....	78
6.4.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	79
6.4.1.	Criterios de selección de la tecnología de climatización	79
6.4.2.	Selección tecnología de climatización	79
6.4.3.	Instalación de ventilación.....	82
6.5.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	88
6.5.1.	Enlace a la Red eléctrica	88
6.5.2.	Caja general de Protección (CGP).....	88
6.5.3.	Línea general de alimentación	89
6.5.4.	Equipos de medida	89
6.5.5.	Derivación Individual	90
7.	CÁLCULO DEL CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	91
7.1.	MEJORAS EN LA ENVOLVENTE TÉRMICA.....	92
8.	CONCLUSIONES	97
9.	BIBLIOGRAFÍA	98
	ANEXOS	99



TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Actividad restaurante	28
Ilustración 2: Actividad comercial	29
Ilustración 3: Actividad hotel.....	29
Ilustración 4: Cargas térmicas edificio mes de agosto	35
Ilustración 5: Cargas térmicas edificio mes de febrero.....	36
Ilustración 6: Acometida	47
Ilustración 7: Tubo de acometida.....	47
Ilustración 8: Llave de corte	47
Ilustración 9: Filtro	48
Ilustración 10: Contador general.....	48
Ilustración 11: Grifo de prueba	48
Ilustración 12: Válvula antirretorno	49
Ilustración 13: Llave de paso	49
Ilustración 14: Tuberías polietileno.....	50
Ilustración 15: Antiarriete.....	51
Ilustración 16: Ventosa.....	51
Ilustración 17: Bomba de circulación de agua.....	60
Ilustración 18: Esquema simplificado captación solar	61
Ilustración 19: Balance energético contribución ACS	62
Ilustración 20: Cierre hidráulico	64
Ilustración 21: Red de pequeña evacuación	65
Ilustración 22: Bajantes	65
Ilustración 23: Colector	66
Ilustración 24: Válvula antirretorno	66
Ilustración 25: Acometida residual.....	67
Ilustración 26: Válvula aireación	67
Ilustración 27: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas según el DB HS-5.....	74
Ilustración 28: Diámetro canalón por superficie según el DB HS-5.....	74
Ilustración 29: Boma de calor seleccionada	80
Ilustración 30: Configuración bomba de calor	81
Ilustración 31: Límite de funcionamiento de la bomba de calor seleccionada.....	81
Ilustración 32: Sistema seleccionado para climatización	82



Ilustración 33: Ventilador centrífugo	87
Ilustración 34: Esquema caga general de protección según se indica en el libro “ Instalaciones eléctricas de baja tensión comerciales e industriales”	89
Ilustración 35: Calificación Inicial del edificio.....	91
Ilustración 36: Resultados de mejora de la eficiencia energética tras acometer medidas de mejora .	92
Ilustración 37: mejora de la eficiencia energética tras aplicar aislamiento exterior a la fachada	93
Ilustración 38: Mejora eficiencia energética tras aplicar aislamiento a la cubierta.....	93
Ilustración 39: Mejora eficiencia energética tras sustituir los vidrios por otros más aislantes.	94

TABLAS

Tabla 1: Superficie por habitáculo en planta baja.....	19
Tabla 2: Superficie por habitáculo en la primera planta	20
Tabla 3: Superficie por habitáculo en la segunda planta	20
Tabla 4: Caudal instantáneo por aparato.....	21
Tabla 5: Distribución de aparatos por habitáculo	23
Tabla 6: Coeficientes de cálculo según el tipo de edificio, obtenido por la guía técnica Agua Caliente Sanitaria Central de la IDAE.....	24
Tabla 7: Coeficientes de simultaneidad calculados.....	25
Tabla 8: Criterio de consumo de ACS para el diseño de instalaciones, según el CTE DB-HE4	25
Tabla 9: Consumos de ACS diarios	26
Tabla 10: Características locales planta baja.....	30
Tabla 11: Características locales primera planta.....	31
Tabla 12: Características locales segunda planta	31
Tabla 13: Condiciones interiores de diseño según RITE.....	35
Tabla 14: Cargas totales del edificio mes de agosto	36
Tabla 15: Cargas térmicas edificio mes de febrero	36
Tabla 16: Demanda energética edificio.....	37
Tabla 17: Consumos de iluminación máximos Información proporcionada por el CTE en su sección DB HE 3	38
Tabla 18: Exigencias iluminación según el CTE CBHE3.....	38
Tabla 19: Cálculo intensidades por iluminación.....	41
Tabla 20: Cálculo intensidades por consumo equipos varios	43
Tabla 21: Potencias eléctricas consumo equipos instalaciones.....	43
Tabla 22: Caudal instantáneo por aparatos según se indica en la norma DBHS-4 del CTE.....	46
Tabla 23: Tramos agua fría principales.....	53
Tabla 24: Tramos agua fría planta baja	54
Tabla 25: Tramos agua fría primera planta	54
Tabla 26: Tramos agua fría segunda planta	55
Tabla 27: Tramos agua caliente principales	55
Tabla 28: Tramos agua caliente planta baja.....	55
Tabla 29: Tramos agua caliente primera planta.....	55
Tabla 30: Tramos agua caliente segunda planta	56



Tabla 31: Pérdidas menores agua fría	57
Tabla 32: Pérdidas menores agua caliente.....	57
Tabla 33: Pérdidas de fricción agua fría	58
Tabla 34: Pérdidas de fricción agua caliente.....	59
Tabla 35: Datos captador solar	61
Tabla 36: Datos aporte energético solar	61
Tabla 37: Unidades de desagüe por aparato según el DB HS 5.....	69
Tabla 38: Unidades de desagüe y diámetro tubería	70
Tabla 39: Tamaño ramales en función número de UD y pendiente según el DB HS-5	71
Tabla 40: Unidades desagüe por ramales	71
Tabla 41: Diámetro de bajantes según el DB HS-5.....	72
Tabla 42: Diámetros calculados de las bajantes	72
Tabla 43: Tamaño de colectores por unidad y pendiente según el DB HS-5	72
Tabla 44: Cálculo de los colectores	73
Tabla 45: Cálculo canalones	75
Tabla 46: Sumideros por superficie según el DB HS-5	75
Tabla 47: Tamaño tubería por superficie recogida agua pluvial según el DB HS-5.....	75
Tabla 48: Cálculo bajantes pluviales.....	75
Tabla 49: Tamaño colectores según pendiente y superficie según el DB HS-5.....	76
Tabla 50: Cálculo colectores pluviales.....	76
Tabla 51: Colector mixto	76
Tabla 52: cálculo ventilación bajante residual según el DB HS-5.....	77
Tabla 53: Diámetros ventilación bajante	77
Tabla 54: Diámetro colector de salida según el DB HS-5	78
Tabla 55: Cálculo de registros residuales	78
Tabla 56: Relación de difusores de la red de ventilación.....	83
Tabla 57: Conductos de ventilación	87
Tabla 58: Cálculo del coste de ejecución de las medidas de eficiencia energética	95
Tabla 59: Retorno inversión implementación medidas de mejora envolvente.....	96

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El documento que se muestra a continuación se refiere a un trabajo final de Máster para obtener el título de Máster en Ingeniería Industrial impartido en la Universidad Politécnica de Valencia. El contenido del trabajo está orientado a los conocimientos, técnicas y habilidades obtenidas en la especialidad “Utilización de la energía” impartida en esta titulación.

El enfoque del proyecto se centra en la restauración de un edificio empleado como hotel rural, el cual fue construido en los años ochenta. El fin de esta restauración es adaptar esta edificación a las necesidades energéticas establecidas según la normativa actual vigente.

El trabajo de final de máster, aunque por su naturaleza tenga una orientación académica, se estructura dándole al contenido y fin del mismo una orientación profesional. Así pues, la estructura del proyecto dispone de los contenidos suficientes para que el proyecto pueda ser ejecutado, definiendo las características, detalles y las directrices para su ejecución acompañado de un presupuesto de valoración de todas las partidas.

Además, el proyecto se ejecuta siguiendo las directrices del Desarrollo de Objetivos Sostenibles como se puede ver en el Anexo 1 del documento.

El trabajo tiene como origen la necesidad de rehabilitar un hotel rural ubicado en Allepuz (Teruel) con el principal objetivo de adaptar su sistema energético, instalaciones y demanda energética según las necesidades establecidas con la normativa vigente.

El presente proyecto se realiza siguiendo las directrices, limitaciones, recomendaciones y buenas prácticas indicadas en el marco normativo actual vigente en el ámbito de la edificación. Es necesario recalcar que, en el momento de ejecución del edificio vigente, la normativa de construcción, eficiencia energética y salubridad era bien diferente.

Por una parte, hay que hacer mención al Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios-RITE. El actual documento que establece estas normas se aprobó en el año 2007 y en él se establecen las condiciones que deben adoptar las instalaciones para las diversas edificaciones con el fin de garantizar el bienestar térmico e higiénico en los sistemas de calefacción, climatización y ACS. Esta norma ha sido modificada en un par de ocasiones. La primera de ellas ocurre en 2013 por la que determinados artículos se adaptan a la Directiva Europea 2010/31 en materia de eficiencia energética mediante el Real Decreto 238/2013. La última y actual revisión ocurre en 2021 con el mismo fin que la directiva anterior mediante el Real Decreto 178/2021 transponiendo la Directiva 2018/844 que modifica la

anterior Directiva 2010/31. Bajo este marco normativo, el diseño de las instalaciones térmicas se guiará por las guías técnicas reconocidas.

Por otra parte, el proyecto estará enmarcado dentro de las directrices establecidas por el Código Técnico de la Edificación (CTE). Este marco normativo establece las exigencias básicas de calidad en cuanto a materia de seguridad y habitabilidad que deben cumplir los edificios. Las normas bajo este estamento están unificadas, pero a lo largo de la historia de la normativa de la edificación no ha ocurrido de esta forma.

Las normas técnicas regulatorias en edificación aparecieron en 1957 competencia del Ministerio de Vivienda. Estas normas se convirtieron a las Normas Básicas de la Edificación (NBE) en 1977 con el objetivo de crear un marco unificado de obligado cumplimiento para todos los agentes del sector. Ya no fue hasta 1999 que se aprueba la Ley 38/1999 de 5 de noviembre para regular el sector de la edificación actualizando e incluyendo a todos los agentes que intervienen en el mismo. A partir de esta Norma deriva el actual CTE, aprobado mediante el Real Decreto 314/2006 el cual ha sido actualizado en varias ocasiones, siendo las más significativas:

- RD 1371/2007 incluye el Documento Básico HR Protección frente al ruido.
- RD 173/2010 incluye materia de accesibilidad y no discriminación de personas con discapacidad.
- Orden FOM/1635/2013 con la actualización del Documento Básico Ahorro de Energía DBHE.
- Orden FOM/588/2017 con la actualización del Documento Básico Salubridad DBHS.
- RD 732/2019 con la actualización del Documento Básico Ahorro de Energía DBHE
- RD 450/2022 por el que se modifica el CTE en diferentes apartados, versión actual y vigente.

2. ALCANCE DEL PROYECTO Y OBJETIVOS

El origen de este proyecto recae en la voluntad de restaurar un hotel de una estrella, que lleva en desuso una década aproximadamente y en concreto en este documento el objetivo principal de esta redacción de proyecto es el cálculo, diseño y dimensionamiento de las redes de distribución de fontanería, agua caliente sanitaria, ventilación, climatización y saneamiento. Además, también se va a realizar el estudio de la instalación eléctrica básica, proposición de mejoras de la envolvente térmica y obtención del certificado energético.

El resultado al que se quiere llegar en este documento y por tanto los objetivos a cumplir, en consonancia con la normativa actual, son los siguientes:

- Cálculo de las demandas energéticas necesarias para satisfacer las necesidades de agua caliente sanitaria.
- Cálculo de las necesidades de climatización y ventilación necesarias para la ocupación y explotación del hotel.
- Análisis de la eficiencia energética original y propuesta de mejora de la envolvente para obtener un ahorro energético.
- Definición de las instalaciones analizadas y selección de los equipos de generación, acumulación y transporte de los diferentes fluidos de cálculo.
- Definición de los elementos de la instalación eléctrica necesarios.
- Elaboración de un presupuesto de las partidas calculadas.

3. NORMATIVA

3.1. Eficiencia energética

- Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, aprobado por el RD 390/2021 el 1 de junio.
- Código técnico de la edificación (CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio.

3.2. Instalaciones eléctricas de baja tensión

- Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto con su última actualización el 23 de marzo de 2023.

3.3. Instalaciones térmicas

- Reglamento de Instalaciones térmicas en edificios, aprobado por el RD 178/2021 de 23 de marzo y por el que modifica el RD 1027/2007.

3.4. Instalaciones solares

- Código técnico de la edificación (CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección HE del Ahorro de energía.
- Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, aprobado por el RD 244/2019 de 5 de abril.

3.5. Iluminación

- RD 244/2019 sobre regulación administrativa, técnica y económica del autoconsumo de energía eléctrica.
- Código técnico de la edificación (CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección SU4 riesgo por iluminación inadecuada.
- Código técnico de la edificación (CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección HE del Ahorro de energía.

3.6. Fontanería

- Código técnico de la edificación (CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección HS4 del documento básico de salubridad
- Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis mediante el RD 487/2022, de 21 de junio.

3.7. Saneamiento

- Código técnico de la edificación (CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección HS5 del documento básico de salubridad.

3.8. Ventilación

- Código técnico de la edificación (CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección HS3 del documento básico de salubridad.
- Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios, aprobado por el RD1027,2007, de 20 de julio con su última modificación aprobada por el RD 238/2013, de 13 de abril.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO DE ESTUDIO

4.1. Descripción del hotel y contexto

El hotel rural objeto del proyecto fue construido en la localidad de Allepuz (Teruel) entre los años 80 y los años 90. Durante más de una década, el hotel ha quedado en desuso y ahora se presenta la oportunidad de readaptar las instalaciones del mismo y volver a reanudar su actividad.

En cuanto a sus características de ubicación, indicar que la altitud del mismo es de 1.474 metros sobre el nivel del mar y el terreno de base es irregular, teniendo presentes zonas montañosas a su alrededor. Los alzados y las plantas del edificio se pueden consultar en el Documento Planos-Alzado y perfil del edificio.

En cuanto a la distribución de espacios, a continuación, se resume por plantas cómo se conforma:

Empezando por la planta baja, en esta área se puede encontrar la entrada principal de acceso a pie, donde se encuentra la zona de recepción e información. También se encuentran los aseos, cuarto de limpieza, zona de residuos y el aparcamiento. Por último y más destacable para el presente proyecto, se va a destinar una sala para las instalaciones, donde se ubicarán los equipos de generación térmica y distribución que se van a citar a lo largo del documento de este proyecto. El plano de esta planta se puede encontrar en el documento Planos, en Vista planta baja.

Siguiendo por la primera planta, indicar que se encuentra un comedor amplio junto a la cocina. Uno de los objetivos de la rehabilitación del hotel es convertir esta área en un restaurante independiente, al que puedan acudir tanto los residentes del hotel como público general. Por tanto, este comedor, y por tanto la cocina, tiene que adaptarse al aforo permitido en esta área, concretamente de 60 personas. El plano de esta planta se puede encontrar en el documento Planos, en vista Primera planta.

Por último, se encuentra la última planta, donde se ubican las cuatro habitaciones que alberga el hotel. Estas habitaciones son dobles y tienen baño propio. También se va a localizar una sala de estar común y un habitáculo destinado a instalaciones, donde se instalarán equipos de acumulación de ACS y equipos de distribución de agua. En cuanto a la orientación de las habitaciones, la habitación doble 1 tiene orientación al sur mientras que las tres habitaciones restantes están orientadas al norte. El plano de esta planta se puede encontrar en el documento Planos, en Vista segunda planta.

Por tanto y como se ha descrito en anteriores párrafos, el hotel se empleará para un doble propósito: alojamiento de huéspedes y restaurante cara al público. Es por ello que está previsto que el hotel tenga una plantilla de 20 empleados aproximadamente divididos en personal de atención en recepción, administración limpieza, cocina, hostelería y mantenimiento.

El hotel rural, al estar alojado en un pueblo pequeño del interior de la provincia de Teruel, no se espera que tenga una gran afluencia de huéspedes a lo largo del año por lo que el edificio dispone simplemente de 4 habitaciones dobles.

Sin embargo, se prevé que el hotel tenga una gran acogida para la actividad hostelera por lo que gran parte de la distribución de la primera planta está contemplada para un salón con 6 mesas para 4 comensales junto con 6 mesas de 6 comensales.

4.2. Distribución de espacios en el hotel rural

A continuación, se va a enumerar los diferentes espacios que se disponen en el hotel rural clasificados por la distribución de plantas que se presenta:

PLANTA BAJA	
SALA	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
Información-atención	23,49
Zona de estar-salón	15,52
Vestíbulo-pasillos	10,59
Cuarto de limpieza	1,73
Aseo adaptado	6,71
Aseo hombres	8,82
Aseo mujeres	8,56
Instalaciones	7,39
Acceso a montacargas	3,46
Almacén y contenedor de residuos	13,76
Aparcamiento	92,33

Tabla 1: Superficie por habitáculo en planta baja



PLANTA PRIMERA	
SALA	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
Cocina	29,54
Zona personal	6,36
Salón-comedor	140,92
Almacén	4,49
Paso 1	4,99
Paso 2	2,54
Guardarropa	2,92
Paso a escalera	8,84
Balcón 1(comedor)	1,27
Balcón 2(comedor)	1,27
Espacio accesible desde comedor (pequeño almacén)	4,56

Tabla 2: Superficie por habitáculo en la primera planta

PLANTA SEGUNDA	
SALA	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
Sala estar	55,80
Balcón sala estar 1	1,27
Balcón sala estar 2	1,10
Balcón sala estar 3	0,85
Paso	19,93
Oficio	6,15
Instalaciones	2,81
Zona de paso	7,46
Habitación doble 1	15,07
Baño habitación doble 1	4,29
Balcón habitación doble 1	1,27
Habitación doble 2	22,86
Baño habitación doble 2	5,43
Balcón habitación doble 2	1,27
Habitación doble 3	20,64
Baño habitación doble 3	4,93
Balcón habitación doble 3	1,27
Habitación doble 4	21,23
Baño habitación doble 4	4,66
Balcón habitación doble 4	1,27

Tabla 3: Superficie por habitáculo en la segunda planta

5. ANÁLISIS ENERGÉTICO Y NECESIDADES DE CONSUMO

5.1. Análisis consumos ACS y fontanería

Para realizar y calcular el diseño de las instalaciones de fontanería y agua caliente sanitaria, es imprescindible obtener los consumos requeridos, demanda energética necesaria y obtener de esta forma la potencia mínima a instalar. Es por ello que a lo largo de este apartado se van a describir y calcular los caudales necesarios, caudales instantáneos, energía demandada y finalmente la potencia a instalar necesaria.

5.1.1. Demanda

Para calcular la demanda de ACS, el presente documento se va a centrar en el cálculo de caudales por aparatos y caudales instantáneos.

Caudales por aparatos

Según el documento HS4 "Instalaciones de Salubridad: Suministro de agua" del CTE los consumos por aparato son los que se muestran en la tabla 4:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo (l/s)		Diámetro NOMINAL Mínimo	
	AFCH	ACS	ACERO	Cu y Plásticos
Urinario con cisterna (c/u)	0,04	–	DN 15	12
Lavamanos	0,05	0,03	DN 15	12
Lavabo, Bidé	0,10	0,065	DN 15	12
Inodoro con cisterna	0,10	–	DN 15	12
Urinario con grifo temporizado	0,15	–	DN 15	12
Grifo aislado	0,15	0,10		
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10	DN 15 (Rosca DN 20)	12
Fregadero doméstico	0,20	0,10	DN 15	12
Ducha	0,20	0,10	DN 15	12
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15	DN 20	20
Lavadero	0,20	0,10		
Lavadora doméstica	0,20	0,15	DN 20	20
Grifo garaje	0,20	–		
Vertedero	0,20	–	DN 20	20
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20	DN 20	20
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20	DN 20	20
Fregadero NO doméstico	0,30	0,20	DN 20	20
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40	DN 25	25
Inodoro con fluxor	1,25	–	DN 25-DN 40	25-40
	(Tabla 2.1 HS4)		(Tabla 4.2 HS4)	

Tabla 4: Caudal instantáneo por aparato. Información proporcionada por el CTE en su sección DB HS 4

Teniendo en cuenta los diferentes aparatos que están presentes en todas las salas, a continuación, se presenta la tabla 5 con la distribución de aparatos por habitáculos.

PLANTA	SALAS	INODORO	URINARIO	LAVABO	FREGADERO	LAVAVAJIILLAS	BIDÉ	DUCHA	CONSUMO AGUA FRIA (l/s)	CONSUMO ACS (l/s)
BAJA	Información-atención	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAJA	Zona de estar-salón	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAJA	Vestíbulo-pasillos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAJA	Cuarto de limpieza	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,065
BAJA	Aseo adaptado	1	0	1	0	0	0	0	0,2	0,065
BAJA	Aseo hombres	1	2	2	0	0	0	0	0,38	0,13
BAJA	Aseo mujeres	1	0	2	0	0	0	0	0,3	0,13
BAJA	Instalaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAJA	Acceso a montacargas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAJA	Almacén y contenedor de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAJA	Aparcamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMERA	Cocina	0	0	0	2	1	0	0	0,45	0,33
PRIMERA	Zona personal	1	1	1	0	0	0	0	0,24	0,065
PRIMERA	Salón-comedor	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMERA	Almacén	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMERA	Paso 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMERA	Paso 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMERA	Guardarropa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMERA	Paso a escalera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMERA	Balcón 1(comedor)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMERA	Balcón 2(comedor)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMERA	Espacio accesible desde comedor (pequeño almacén)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Sala estar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Balcón sala estar 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Balcón sala estar 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Balcón sala estar 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PLANTA	SALAS	INODORO	URINARIO	LAVABO	FREGADERO	LAVAVAJILLAS	BIDÉ	DUCHA	CONSUMO AGUA FRIA (l/s)	CONSUMO ACS (l/s)
SEGUNDA	Paso	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Oficio	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,065
SEGUNDA	Instalaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Zona de paso	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Habitación doble 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Baño habitación doble 1	1	0	1	0	0	1	1	0,5	0,23
SEGUNDA	Balcón habitación doble 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Habitación doble 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Baño habitación doble 2	1	0	1	0	0	1	1	0,5	0,23
SEGUNDA	Balcón habitación doble 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Habitación doble 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Baño habitación doble 3	1	0	1	0	0	1	1	0,5	0,23
SEGUNDA	Balcón habitación doble 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Habitación doble 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGUNDA	Baño habitación doble 4	1	0	1	0	0	1	1	0,5	0,23
SEGUNDA	Balcón habitación doble 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 5: Distribución de aparatos por habitáculo

Caudales instantáneos

Una vez se obtienen los caudales por aparato, se deben calcular los caudales instantáneos, con la presunción de que no todos los aparatos van a estar funcionando a la vez.

Este valor indica el caudal pico necesario que se ha de cubrir, que estará presente en periodos punta y muy cortos en el tiempo pero que la instalación debe cubrir para garantizar que todos los aparatos de consumo de agua fría y agua caliente puedan cumplir con sus requisitos.

Para obtener este parámetro y pese a que no hay ninguna directriz que obligue a determinar este valor de una forma predeterminada, se va a seguir una fórmula empírica, siguiendo la guía técnica de Agua Caliente Sanitaria Central establecida por la Guía "Agua Caliente Sanitaria Central" [4] y la norma UNE

149.201/07, que pese a disponer de una actualización en el año 2017, no inhabilita el empleo de esta fórmula por coeficientes de simultaneidad. Esta fórmula establece el cálculo de los caudales simultáneos de la siguiente forma:

$$Q_C = A \cdot (Q_T)^B + C \quad (1)$$

Siendo:

Q_C : Caudal simultaneo de cálculo medido en litros/segundo.

Q_T : Caudal total de cálculo medido en litros/segundo.

A, B y C coeficientes preestablecidos para cada tipo de edificio según la siguiente tabla 6:

Tipo de edificio	Caudales (l/s)		Coeficientes		
	Q_u	Q_T	A	B	C
Hoteles, discotecas, museos	< 0,5	≤ 20	0,698	0,500	-0,120
	$\geq 0,5$	≤ 1	1,000	1,000	0,000
	$\geq 0,5$	≤ 20	1,000	0,366	0,000
	Sin Límite	> 20	1,080	0,500	-1,830
Centros comerciales	< 0,5	≤ 20	0,698	0,500	-0,120
	$\geq 0,5$	≤ 1	1,000	1,000	0,000
	$\geq 0,5$	≤ 20	1,000	0,366	0,000
	Sin Límite	> 20	4,300	0,270	-6,650
Hospitales	< 0,5	≤ 20	0,698	0,500	-0,120
	$\geq 0,5$	≤ 1	1,000	1,000	0,000
	$\geq 0,5$	≤ 20	1,000	0,366	0,000
	Sin Límite	> 20	0,250	0,650	1,250
Escuelas, polideportivos		$\leq 1,5$	1,000	1,000	0,000
	Sin Límite	≤ 20	4,400	0,270	-3,410
		> 20	-22,500	-0,500	11,500

Tabla 6: Coeficientes de cálculo según el tipo de edificio, obtenido por la guía técnica Agua Caliente Sanitaria Central de la IDAE

Los caudales totales según el cálculo de los diferentes aparatos son, para el agua fría y el agua caliente:

$$Q_{T_agua\ fría}: 3,13 \text{ l/s}$$

$$Q_{T_acs}: 1,77 \text{ l/s}$$

Dado que el tipo de edificio es un hotel, todos los caudales unitarios por aparato son menores de 0,5 l/s, los coeficientes de cálculo para cada caso son:

Agua fría	
A	0,698
B	0,5
C	-0,12
Agua caliente	
A	1
B	1
C	0

Tabla 7: Coeficientes de simultaneidad calculados

Por lo tanto:

$$Q_{C_agua\ fría} = 0,698 \cdot (3,77)^{0,5} - 0,12 = 1,235 \text{ l/s}$$

$$Q_{C_ACS} = 0,698 \cdot (1,77)^{0,5} - 0,12 = 0,809 \text{ l/s}$$

Consumo de ACS

Para obtener el consumo de ACS a lo largo de un día se empleará la información plasmada en la guía técnica Agua Caliente Sanitaria Central emitida por IDAE, donde vienen reflejados los consumos de ACS a 60º en función del tipo de edificio.

Criterio de consumo de ACS para diseño de instalaciones		
Tipo de edificio	Litros/día a 60 °C	Energía para Tº Red = 15 °C
Viviendas unifamiliares	30 por persona	573 kWh/año persona
Viviendas multifamiliares	22 por persona	420 kWh/año persona
Hospitales y clínicas	55 por cama	1.050 kWh/año cama
Hotel 4*	70 por cama	1.337 kWh/año cama
Hotel 3*	55 por cama	1.050 kWh/año cama
Hotel/Hostal 2*	40 por cama	764 kWh/año cama
Hostal/Pensión 1*	35 por cama	668 kWh/año cama
Camping	40 por emplazamiento	764 kWh/año emplazamiento
Residencias (ancianos, estudiantes, etc.)	55 por cama	1.050 kWh/año cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15 por servicio	286 kWh/año servicio
Escuela	3 por alumno	57 kWh/año alumno
Cuarteles	20 por persona	382 kWh/año persona
Fábricas y talleres	15 por persona	286 kWh/año persona
Administrativos	3 por persona	57 kWh/año persona
Gimnasios	20 a 25 por usuario	477 kWh/año usuario
Lavanderías	3 a 5 por kg de ropa	95 kWh/año kg de ropa
Restaurantes	5 a 10 por comida	191 kWh/año comida
Cafeterías	1 por almuerzo	19 kWh/año almuerzo

Tabla 3.1 (HE4)

Tabla 8: Criterio de consumo de ACS para el diseño de instalaciones, según el CTE DB-HE4

Atendiendo a la distribución de espacios del hotel teniendo en cuenta su función de alojamiento y de restaurante, y contando el consumo máximo diario que se puede dar cuando el edificio presenta estadísticas de aforo completo, se tienen los consumos diarios que se reflejan en la tabla 9.

Tipo consumo	Número	Litros/día a 60°C	Consumo (l/día)
Camas	4	40	160
Puestos administrativos	3	3	9
Restaurante	60	10	600
Cafetería	60	1	60
TOTAL			829

Tabla 9: Consumos de ACS diarios

Además, de acuerdo a las temperaturas de diseño de agua de red establecidas en la norma UNE 94.002/05, en la provincia de Teruel, la temperatura media del agua de red es de 11°C mientras que la mínima es 6°C. Atendiendo a criterios de diseño, los equipos de generación térmica deben ser capaces de abastecer la demanda térmica en los casos más desfavorables, es decir, cuando el agua de red presente la mínima temperatura.

Una vez obtenido el valor del consumo máximo diario de ACS se procede a obtener la energía máxima demandada que se debe aportar para satisfacer esta demanda.

$$E_{ACS} = C_{\text{cía}} \cdot (T_{\text{acs}} - T_{\text{fría}}) \cdot 1,16 / 1000 \quad (2)$$

Siendo:

- E_{ACS} : Energía de agua caliente sanitaria en kWh/día
- $C_{\text{cía}}$: Consumo de agua caliente diario en l/día
- T_{acs} : Temperatura de diseño de ACS (°C)
- $T_{\text{fría}}$: Temperatura de agua fría más desfavorable (°C)
- 1,16: Calor específico del agua Wh/(°C·l)

$$E_{ACS} = 829 \cdot (60 - 6) \cdot 1,16 / 1000 = 51,93 \text{ kWh/día}$$

Potencia instantánea

Una vez se ha determinado el consumo máximo diario, los caudales instantáneos y la energía necesaria, se debe establecer la potencia instantánea requerida. Este valor será la potencia instalada necesaria para cubrir esta demanda pico. Atendiendo al criterio de diseño, este debe orientarse a que

la instalación debe ser capaz de suministrar la energía más demandada en los momentos pico mientras que durante el resto de periodos la energía suministrada se regulará acoplado sus necesidades a los requerimientos de consumo en cada momento y para ello la potencia instalada debe cubrir esta demanda más exigente.

Por tanto, la potencia será:

$$P = Q_{C_ACS} \cdot 3600 \cdot (T_{acs} - T_{fría}) \cdot 1,16 / 1000 \quad (3)$$

Siendo:

- P: Potencia en kW
- Q_{C_ACS} : Consumo de ACS máximo simultaneo en l/s.
- T_{acs} : Temperatura de diseño de ACS (°C)
- $T_{fría}$: Temperatura de agua fría más desfavorable (°C).
- 1,16: Factor de conversión Wh/(°C·l)

$$P = 1,17 \cdot 3600 \cdot (60 - 6) \cdot 1,16 / 1000 = 263,85 \text{ kW}$$

Debido a la naturaleza el edificio y la potencia pico necesaria, se determinará como se puede ver en los siguientes apartados, sistemas con acumulación que permitan que los equipos de generación térmica seleccionados no se encuentren sobredimensionados en la mayor parte del tiempo de utilización.

5.2. Análisis consumos climatización y ventilación

A continuación, se va a analizar las necesidades de ventilación y climatización de los locales en función de diversos factores como se van a enumerar a continuación:

5.2.1. Uso del edificio y principal actividad

Tal y como se ha establecido en el apartado 4.1. el edificio a rehabilitar se plantea como un hotel rural junto con el uso de restaurante. Este edificio se encuentra aislado por todos los lados excepto en la zona norte, donde se encuentra un frente montañoso que hará que el lado orientado al norte se encuentre en continua sombra. Además, en esta parte hay que desglosar las habitaciones por el tipo de actividad y concurrencia. Así pues, en función de las zonas climatizadas se plantea la siguiente tipología de actividades:

- Para los locales climatizados que se emplean en la actividad de restauración, como son el comedor, la cocina y los aseos de la planta baja, la principal actividad será la asociada a restauración:

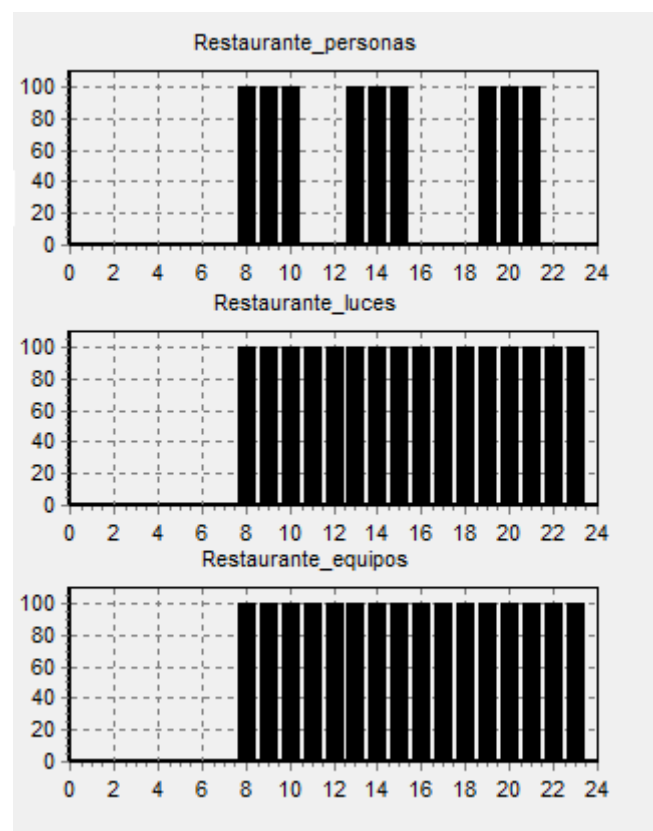


Ilustración 1: Actividad restaurante

- Para las zonas de recepción y paso, las condiciones de actividad son semejantes a un horario comercial ya que está muy frecuentado en horas diurnas y prácticamente no habrá actividad de personas y equipos en horas nocturnas como se muestra a continuación:

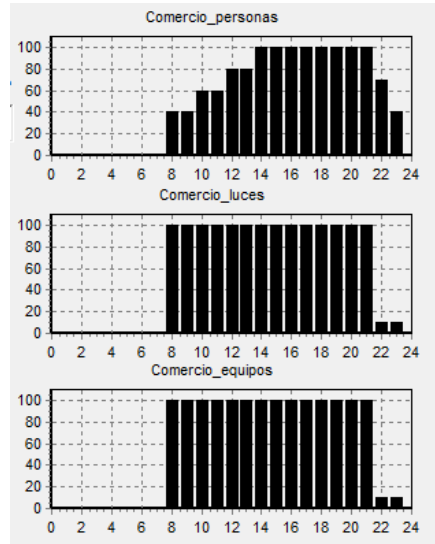


Ilustración 2: Actividad comercial

- Para las zonas destinadas a la ocupación de las personas dentro del hotel, el nivel de ocupación es más intenso que en el resto de locales y seguirá un patrón similar al siguiente:

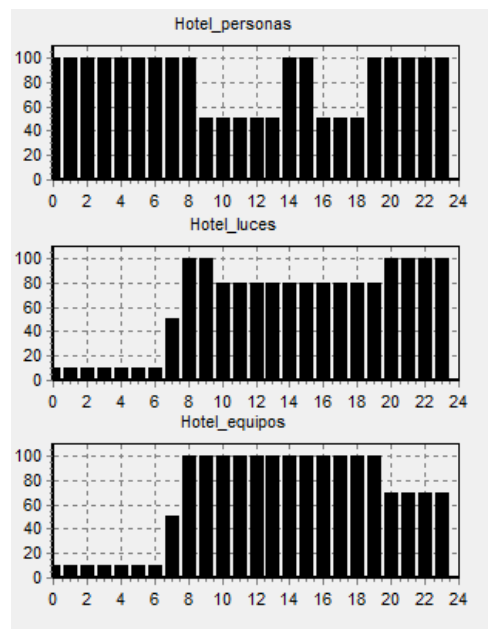


Ilustración 3: Actividad hotel

5.2.2. Características de los locales a climatizar.

A continuación, se presenta el volumen que ocupa cada local, en función de la superficie construida y la altura del mismo. Además, hay locales que se climatizarán por el tipo de uso y otros locales que no es necesario como es el almacén. Además, también es importante indicar la ocupación máxima de cada local siguiendo las exigencias de ocupación máxima según los requisitos expuestos en el CTE DB SI 3. De esta forma y atendiendo a la IT 1.1.4.2.2, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se debe alcanzar es IDA 3 ya que el edificio se va a utilizar como un hotel-restaurante. El caudal de aire exterior, cuando las personas tienen una actividad metabólica alrededor de 1,2 met y es baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes al ser humano y donde no se permite fumar, el cálculo de ventilación es de 8 l/s por persona, lo que equivale a 28,8 m³/h por persona. Con el cálculo de ventilación por ocupación, el caudal de ventilación total máximo será de 4.809,6 m³/h repartidos en los diferentes locales según la tabla 10, tabla 11 y tabla 12.

Con las condiciones anteriores, se disponen los locales por planta de la siguiente forma:

Sala	Superficie (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	Ocupación (personas)	Local climatizado	Caudal ventilación (m ³ /h)
Información-atención	23,49	2,87	67,4	8	SÍ	230,4
Zona de estar-salón	15,52	2,87	44,5	6	SÍ	172,8
Vestíbulo-pasillos	10,59	2,87	30,4	4	SÍ	115,2
Cuarto de limpieza	1,73	2,87	5	1	NO	0
Aseo adaptado	6,71	2,87	19,3	2	SÍ	57,6
Aseo hombres	8,82	2,87	25,3	3	SÍ	86,4
Aseo mujeres	8,56	2,87	24,6	3	SÍ	86,4
Instalaciones	7,39	2,87	21,2	1	NO	0
Acceso a montacargas	3,46	2,87	9,9	1	NO	0
Almacén y contenedor de residuos	13,76	2,87	39,5	1	NO	0
Aparcamiento	92,33	2,87	265	6	NO	0

Tabla 10: Características locales planta baja

Sala	Superficie (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)	Ocupación (personas)	Local climatizado	Caudal ventilación (m³/h)
Cocina	29,54	3,04	89,8	5	SÍ	144
Zona personal	6,36	3,04	19,3	2	SÍ	57,6
Salón-comedor	140,92	3,04	428,4	94	SÍ	2707,2
Almacén	4,49	3,04	13,6	1	NO	0
Paso 1	4,99	3,04	15,2	2	SÍ	57,6
Paso 2	2,54	3,04	7,7	1	SÍ	28,8
Guardarropa	2,92	3,04	8,9	1	NO	0
Paso a escalera	8,84	3,04	26,9	2	SÍ	57,6
Espacio accesible desde comedor (pequeño almacén)	4,56	3,04	13,9	1	SÍ	28,8

Tabla 11: Características locales primera planta

Sala	Superficie (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)	Ocupación (personas)	Local climatizado	Caudal ventilación (m³/h)
Sala estar	55,8	2,69	150,1	19	SÍ	547,2
Paso	19,93	2,69	53,6	4	NO	0
Oficio	6,15	2,69	16,5	1	SÍ	28,8
Instalaciones	2,81	2,69	7,6	1	NO	0
Zona de paso	7,46	2,69	20,1	2	SÍ	57,6
Habitación doble 1	15,07	2,69	40,5	2	SÍ	57,6
Baño habitación doble 1	4,29	2,69	11,5	1	SÍ	28,8
Habitación doble 2	22,86	2,69	61,5	2	SÍ	57,6
Baño habitación doble 2	5,43	2,69	14,6	1	SÍ	28,8
Habitación doble 3	4,93	2,69	13,3	2	SÍ	57,6
Baño habitación doble 3	4,93	2,69	13,3	1	SÍ	28,8
Habitación doble 4	21,23	2,69	57,1	2	SÍ	57,6
Baño habitación doble 4	4,66	2,69	12,5	1	SÍ	28,8

Tabla 12: Características locales segunda planta

5.2.3. Condiciones exteriores del edificio

Las condiciones exteriores son las correspondientes a la zona de ubicación del edificio, dentro de la provincia de Teruel. Las condiciones de cálculo, según datos proporcionados por AEMET [10] son las siguientes:

- Altitud: 900 metros.
- Latitud: 40,35 °.
- Temperatura del terreno: 5 °C.
- Temperatura seca máxima: 32,90 °C.
- Temperatura seca mínima: -6,2 °C.
- Humedad relativa mínima: 27,34 %.
- Humedad relativa máxima: 91,3 %.

5.2.4. Condiciones de partida de los cerramientos

Los cerramientos a emplear en el proyecto, dado que se desconocen los mismos debido a que el edificio fue construido hace tiempo, se consideran los cerramientos estándar para este tipo de edificios construidos según la Normativa NBE-CT-79 (después de 1981).

- Muro exterior

Capas	Transmitancia [W/m ² K]	Peso [kg/m ²]	He [W/m ² K]	Hi [W/m ² K]
ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Ladrillo perforado (11.5cm) ref Aislante (3.9cm) ref Ladrillo hueco (4.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.66	186.470	25.00	7.69

- Muro interior

Capas	Transmitancia [W/m ² K]	Peso [kg/m ²]	He [W/m ² K]	Hi [W/m ² K]
ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Aislante (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.99	163.650	7.69	7.69

- Suelo terreno

Capas	Transmitancia [W/m ² K]	Peso [kg/m ²]	He [W/m ² K]	Hi [W/m ² K]
ref BC con mortero convencional espesor 190 mm (19.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] (4.0cm) ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.50	251.400	9999.00	7.69

- Techo exterior

Capas	Transmitancia [W/m ² K]	Peso [kg/m ²]	He [W/m ² K]	Hi [W/m ² K]
ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Ladrillo perforado (11.5cm) ref Aislante (3.9cm) ref Ladrillo hueco (4.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.66	186.470	25.00	7.69



- Forjado interior

Capas	Transmitancia [W/m ² K]	Peso [kg/m ²]	He [W/m ² K]	Hi [W/m ² K]
ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (4.0cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.58	164.400	7.69	7.69

- Huecos

Capas	Transmitancia [W/m ² K]	Factor solar	Vidrio	Fracción Marco
Hueco referencia	2.50	0.450	Vidrio doble	10.00

5.2.5. Cálculo de demanda ventilación, calefacción y refrigeración

Una vez determinados todos los espacios a climatizar, condiciones exteriores y condiciones interiores de cálculo, se introducen todos los datos en el programa Clima de Atecyr con el objetivo que el software genere las necesidades de calefacción, ventilación y refrigeración.

Primeramente, hay que determinar el punto de trabajo para refrigeración y calefacción. En este caso la temperatura y humedad interior objetivo será la indicada en la tabla 13:

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño		
Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Tabla 13: Condiciones interiores de diseño según RITE

Después tras el análisis de todas las necesidades y condiciones se obtienen las siguientes demandas:

- Máxima carga de refrigeración, correspondiente al mes de agosto:

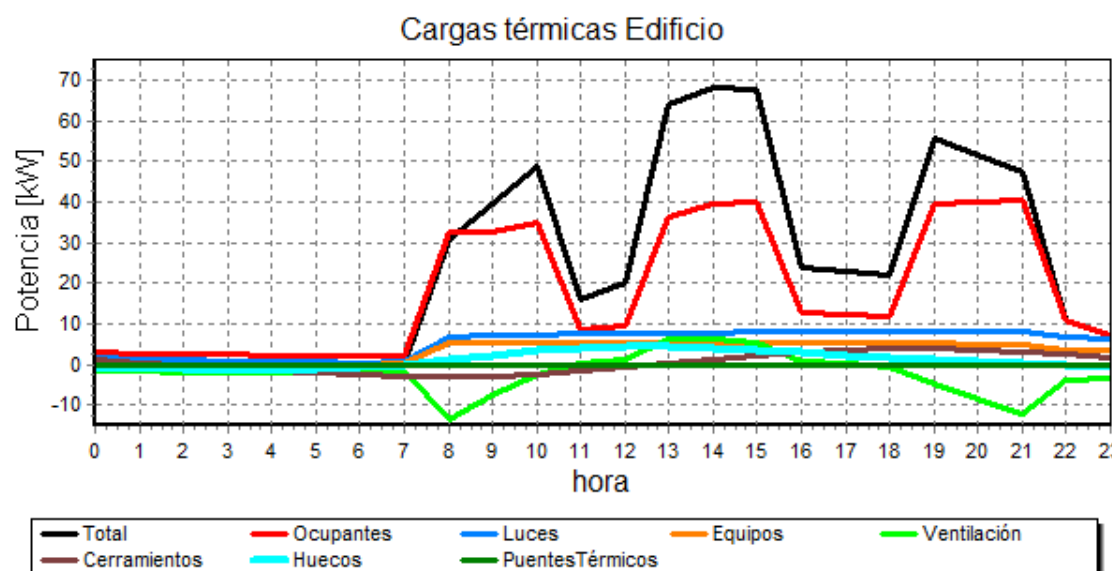


Ilustración 4: Cargas térmicas edificio mes de agosto

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	68.27	50.21
Ratio [W/m ²]	149.92	110.26
Ocupantes[kW]	39.80	16.19
Luces[kW]	7.98	7.98
Equipos[kW]	5.27	5.27
Ventilación[kW]	6.44	12.85
Cerramientos[kW]	1.32	1.32
Huecos[kW]	4.22	4.22
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	3.25	2.39

Tabla 14: Cargas totales del edificio mes de agosto

- Máxima carga de calefacción, correspondiente al mes de febrero

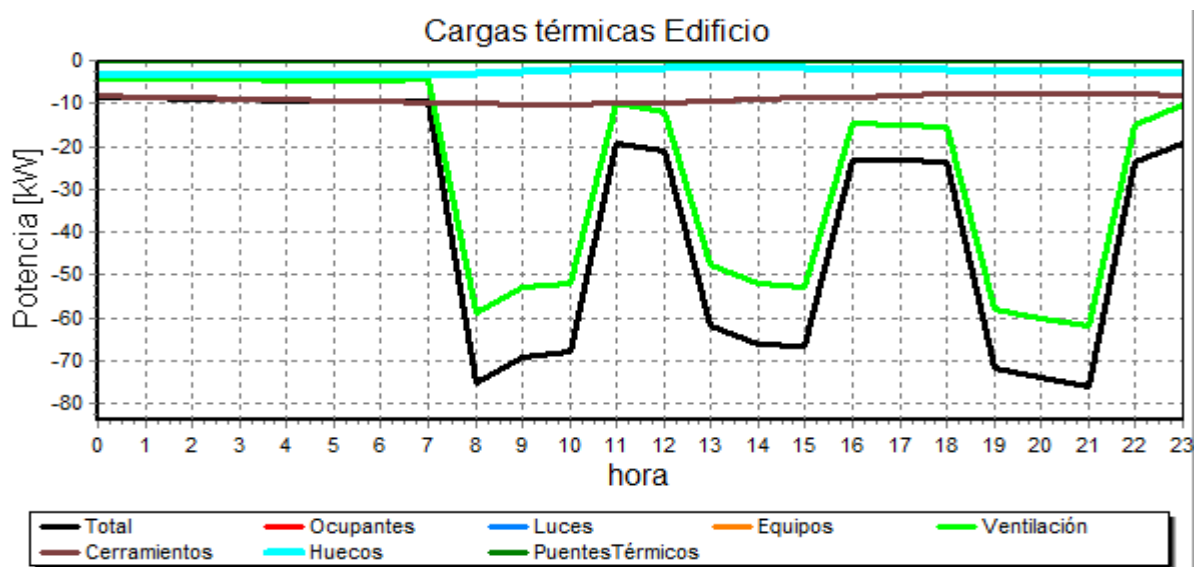


Ilustración 5: Cargas térmicas edificio mes de febrero

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-76.17	-53.61
Ratio [W/m ²]	-167.29	-117.74
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-62.01	-40.52
Cerramientos[kW]	-7.81	-7.81
Huecos[kW]	-2.73	-2.73
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-3.63	-2.55

Tabla 15: Cargas térmicas edificio mes de febrero

- Demanda mensual del edificio

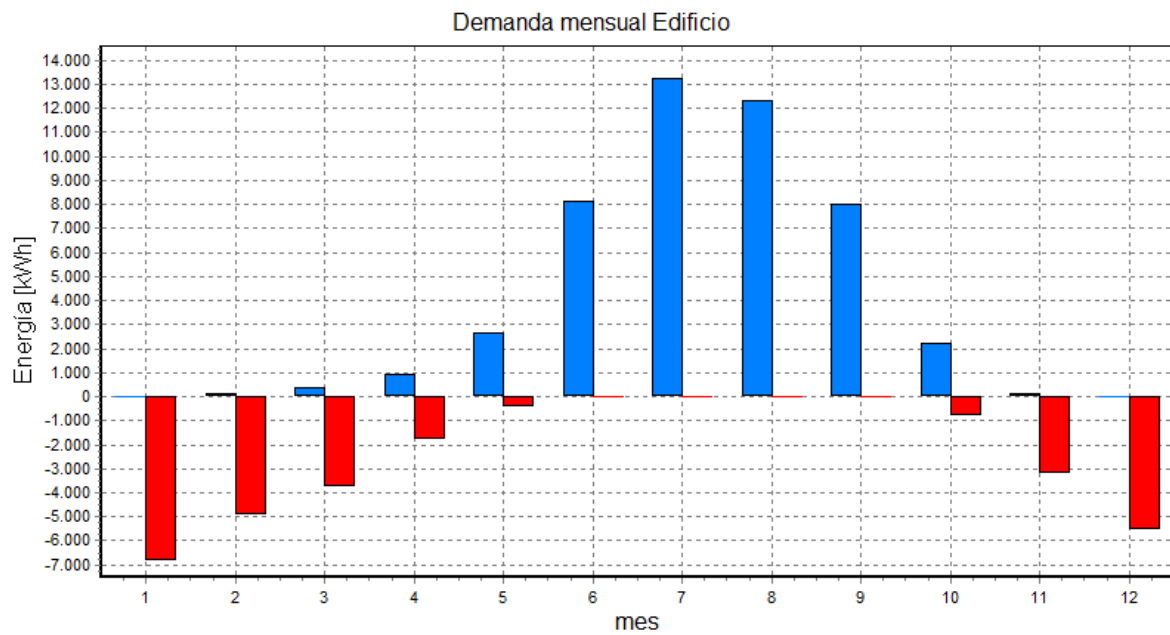


Tabla 16: Demanda energética edificio

5.3. Análisis necesidades eléctricas

El último apartado de análisis hace referencia a las necesidades de consumos eléctricos. Para ello se van a analizar los diferentes habitáculos del edificio de estudio y se van a enumerar los diferentes consumos unitarios que se deben prever, incluyendo la iluminación y los equipos especiales de cada uno. Además, se han de considerar también las potencias del montacargas y las potencias necesarias para la ejecución de los equipos de generación térmica, bombeo y ventilación analizados y definidos a lo largo del documento.

Comenzando por el análisis de la iluminación, se va a plantear la potencia máxima exigible por superficie atendiendo al cumplimiento del CTE DBHE3 respecto a la potencia máxima por superficie. Se considera este criterio de selección dado que no es objeto de este proyecto la determinación de los aparatos finales de consumo y por otro lado se debe realizar el dimensionado con cierto grado de seguridad para garantizar en los momentos de mayor consumo, que el sistema es capaz de cubrir las necesidades.

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Tabla 17: Consumos de iluminación máximos Información proporcionada por el CTE en su sección DB HE 3

Para tener en consideración el grado de iluminación en cada habitación del edificio se debe tener en cuenta las necesidades de las actividades a realizar en cada una. Para ello se van a tener en consideración factores como los riesgos para la seguridad de las personas presentes en cada espacio, las exigencias visuales para desarrollar las actividades intrínsecas de cada local y también criterios estéticos de cada habitación. Por ello se determinan los siguientes valores, según la tabla 19:

Tipo de demanda eléctrica	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Exigencia de luminosidad baja	200
Exigencia de luminosidad media	400
Exigencia de luminosidad alta	650

Tabla 18: Exigencias iluminación según el CTE CBHE3



Pese a realizar la instalación de luz artificial y siempre que sea posible, los espacios del edificio deben iluminarse mediante luz natural a complementar por iluminación artificial cuando esta no sea capaz de cumplir los requisitos de visibilidad por sí sola.

Siguiendo estas indicaciones, a continuación, en la tabla 20, se muestra la potencia eléctrica de consumo necesaria según las exigencias de cada local y la superficie de cada espacio del edificio:



PLANTA	Sala	Superficie (m2)	REQUISITO LUMINOSIDAD	POTENCIA (W)
BAJA	Información-atención	23,49	ALTA	587,25
BAJA	Zona de estar-salón	15,52	MEDIA	155,2
BAJA	Vestíbulo-pasillos	10,59	BAJA	105,9
BAJA	Cuarto de limpieza	1,73	BAJA	17,3
BAJA	Aseo adaptado	6,71	MEDIA	67,1
BAJA	Aseo hombres	8,82	MEDIA	88,2
BAJA	Aseo mujeres	8,56	MEDIA	85,6
BAJA	Instalaciones	7,39	BAJA	73,9
BAJA	Acceso a montacargas	3,46	BAJA	34,6
BAJA	Almacén y contenedor de residuos	13,76	BAJA	137,6
BAJA	Aparcamiento	92,33	BAJA	461,65
PRIMERA	Cocina	29,54	ALTA	738,5
PRIMERA	Zona personal	6,36	BAJA	63,6
PRIMERA	Salón-comedor	140,92		3.523
PRIMERA	Almacén	4,49	BAJA	44,9
PRIMERA	Paso 1	4,99	BAJA	49,9
PRIMERA	Paso 2	2,54	BAJA	25,4
PRIMERA	Guardarropa	2,92	BAJA	29,2
PRIMERA	Paso a escalera	8,84	BAJA	88,4

PRIMERA	Espacio accesible desde comedor (pequeño almacén)	4,56	BAJA	45,6
SEGUNDA	Sala estar	55,8	MEDIA	558
SEGUNDA	Paso	19,93	MEDIA	199,3
SEGUNDA	Oficio	6,15	BAJA	61,5
SEGUNDA	Instalaciones	2,81	BAJA	28,1
SEGUNDA	Zona de paso	7,46	BAJA	74,6
SEGUNDA	Habitación doble 1	15,07	MEDIA	150,7
SEGUNDA	Baño habitación doble 1	4,29	MEDIA	42,9
SEGUNDA	Habitación doble 2	22,86	MEDIA	228,6
SEGUNDA	Baño habitación doble 2	5,43	MEDIA	54,3
SEGUNDA	Habitación doble 3	4,93	MEDIA	49,3
SEGUNDA	Baño habitación doble 3	4,93	MEDIA	49,3
SEGUNDA	Habitación doble 4	21,23	MEDIA	212,3
SEGUNDA	Baño habitación doble 4	4,66	MEDIA	46,6
			TOTAL	8.178,3

Tabla 19: Cálculo intensidades por iluminación

Los siguientes consumos que se tienen en cuenta en la tabla 21 tienen que ver con los consumos relativos a los equipos localizados en el edificio:



PLANTA	Sala	Tipo de aparato	Unidades	POTENCIA (W)
BAJA	Información-atención	Ordenadores	3	660
BAJA	Información-atención	Impresoras	2	150
BAJA	Zona de estar-salón	Varios	2	150
BAJA	Aseo adaptado	Secamanos	1	1.400
BAJA	Aseo hombres	Secamanos	1	1.400
BAJA	Aseo mujeres	Secamanos	1	1.400
PRIMERA	Cocina	Microondas	1	900
PRIMERA	Cocina	Lavavajillas	1	2.200
PRIMERA	Cocina	Horno	1	2.000
PRIMERA	Cocina	Nevera	1	300
PRIMERA	Cocina	Varios	1	1.500
PRIMERA	Salón-comedor	Cafetera	2	3.500
PRIMERA	Salón-comedor	Máquina expendedora	1	2.500
PRIMERA	Salón-comedor	Varios	1	1.500
SEGUNDA	Sala estar	Varios	2	150
SEGUNDA	Habitación doble 1	Televisión	1	300
SEGUNDA	Habitación doble 1	Varios	1	300
SEGUNDA	Baño habitación doble 1	Varios	1	300
SEGUNDA	Habitación doble 2	Televisión	1	300
SEGUNDA	Habitación doble 2	Varios	1	300

SEGUNDA	Baño habitación doble 2	Varios	1	300
SEGUNDA	Habitación doble 3	Televisión	1	300
SEGUNDA	Habitación doble 3	Varios	1	300
SEGUNDA	Baño habitación doble 3	Varios	1	300
SEGUNDA	Habitación doble 4	Televisión	1	300
SEGUNDA	Habitación doble 4	Varios	1	300
SEGUNDA	Baño habitación doble 4	Varios	1	300
			TOTAL	23.310

Tabla 20: Cálculo intensidades por consumo equipos varios

Por último, hay que tener en consideración los equipos de bombeo de agua, ventilación y generación térmica:

TIPO DE EQUIPO	POTENCIA (W)
Bombas ACS	1.100
Bomba fontanería	550
Ventilador climatización	5.000
Caldera	25.000
Bomba de calor	25.200
TOTAL EQUIPOS	56.850

Tabla 21: Potencias eléctricas consumo equipos instalaciones

Por lo tanto, la máxima potencia eléctrica a instalar debe cubrir la demanda exigida según los análisis de consumos anteriores. Atendiendo también a la simultaneidad se tiene en consideración el factor de simultaneidad de 0,6 dado que no se van a emplear todos los consumos a la vez. Con este factor, la potencia máxima que se debe cubrir es de **53 kW**.

Se considera un factor de potencia de 0,9 según datos proporcionados por la compañía eléctrica por lo que la intensidad de la línea general de alimentación será la siguiente:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \mu} = \frac{53.000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 85 \text{ A} \quad (4)$$

6. DEFINICIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES

6.1. Requisitos para el cálculo de la instalación y criterios de diseño

6.1.1. Calidad del agua

Según la información recopilada en el Organismo de Aguas de Teruel [1], el agua de red presenta la siguiente composición:

- Temperatura: 8-25°C
- pH: 7,4-7,8
- Conductividad eléctrica a 20°C: 820-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Cloruros: 70-115 mg Cl/L
- Sulfatos: 245-300 mg SO_4/L
- Calcio: 110-137 mg/L
- Magnesio: 35-53 mg/L
- Sodio: 30-80 mg/L
- Dureza: 44-55°F → Agua muy dura
- Título alcalímetro completo: 160-230 mg CaCO_3
- Nitratos: 4-18 mg NO_3
- Residuo seco: 600-800 mg/L

Los datos anteriores indican que el agua es apta para el consumo, pero se debe tener en cuenta que el agua tiene una importante dureza al contener una gran cantidad de sales de calcio y magnesio. Esto conlleva que las instalaciones de fluidos que se dispongan son propensas a disponer de formaciones de cal en su interior. Además, otro inconveniente es que el agua con formaciones calcáreas tiene peor conductividad térmica que las aguas blandas. Este efecto condiciona el diseño del equipo generador de ACS ya que la eficiencia de intercambio de calor entre el agua, que es el fluido que debe calentarse, y los equipos de intercambio térmico como son los serpentines de caldera, resistencias eléctricas e intercambiadores de calor es menor. Para paliar este efecto se puede considerar la instalación de un descalcificador de aguas en la acometida del edificio, aunque se debe tener en cuenta que este elemento hará que el agua sea más ácida.

6.1.2. Esquema del circuito de distribución

El esquema que se va a seguir se focaliza en realizar la medición mediante un único contador. A partir de este se va a distribuir todo el caudal con un ramal principal hasta el grupo de presión. Seguidamente se dirige el fluido a través de un distribuidor principal y después se distribuye el flujo mediante ascendentes y derivaciones colectivas. En el plano número 5 se observa el esquema de distribución empleado.

6.1.3. Diseño de las tuberías

Las tuberías que forman el mallado de distribución de ACS deben ser compatibles con el agua y deben admitir una temperatura de trabajo de 60°C.

El diámetro seleccionado de cada tubería debe considerar que la velocidad máxima de circulación del fluido será de 1,2 m/s y las pérdidas de carga deben ser admisibles, en concreto no pueden superar el valor de 0,4 mca por metro lineal.

Para evitar la pérdida de calor y siguiendo la normativa vigente, las tuberías de ACS deben ir aisladas con su correspondiente aislamiento según IT 1.2.4.2.1 del RITE.

Esta red de distribución de ACS debe incorporar una válvula de regulación en cada consumidor para realizar el seccionamiento ante posibles averías, revisiones y aislamiento de la red. También se incluyen válvulas antirretorno antes de los puntos de agua de consumo y una válvula de alivio para evitar que la red sobrepase la presión de diseño y pueda ocasionar desperfectos.

6.1.4. Caudal y presiones de suministro del ACS

El caudal necesario por cada tipo de aparato será el indicado en la norma DBHS-4 del CTE:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con sistema (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 22: Caudal instantáneo por aparatos según se indica en la norma DBHS-4 del CTE.

Además, en cada punto de consumo, según las exigencias mínimas establecidas en el CTE-HS4, la presión mínima debe ser mínimo de 1 bar para grifos comunes, 1,5 bar para fluxores y calentadores y en ningún punto de consumo, la presión puede exceder de 5 bar.

6.2. INSTALACIÓN DE ACS Y FONTANERÍA

6.2.1. Elementos de la instalación de fontanería

Acometida

Según el CTE, la acometida es la tubería que enlaza la instalación general del edificio con la red exterior de suministro de agua. La acometida se compondrá de los siguientes elementos:

- Llave de toma o collarín con el fin de conectar el paso a la acometida.



Ilustración 6: Acometida

- Tubo de acometida que enlaza la llave de toma con la llave de corte general.



Ilustración 7: Tubo de acometida

- Llave de corte general. Para interrumpir el paso del agua al edificio, localizada dentro de la propiedad, indicada y accesible para su manipulación en operaciones que lo requiera.



Ilustración 8: Llave de corte

Filtro de la instalación

Se instala un filtro para retener los posibles residuos y evitar así la corrosión en las conducciones. El filtro será de tipo Y con un umbral de filtrado entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable. Debe ser autolimpiable, por lo que su instalación debe permitir su limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.



Ilustración 9:Filtro

Contador general

Se instala un contador de caudal homologado. Este contador será de tipo general ya que no es necesario dividir el consumo individual de cada usuario.



Ilustración 10:Contador general

Grifo de prueba

Se instala una derivación terminal para realizar pruebas de flujo de agua. Consiste en una válvula para comprobar con una probeta de medición el correcto funcionamiento del contador.



Ilustración 11:Grifo de prueba

Válvula de retención

Se instala una válvula de retención que permite el flujo en sentido ascendente pero que por sus características constructivas evita que el flujo retroceda. Además, también se incluye una válvula de retención por cada tramo ascendente.

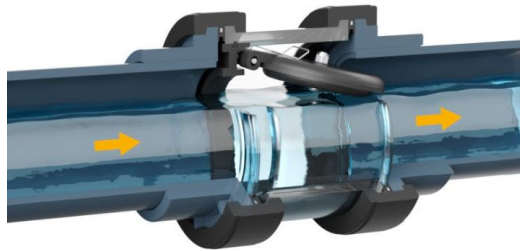


Ilustración 12:Válvula antirretorno

Llave de salida

Se instala una llave de corte a la salida para aislar los elementos anteriores en caso de realizar operaciones de mantenimiento o desmontaje. También se incluyen, por razones de seguridad y mantenimiento, estos elementos aguas arriba de cada aparato, en aspiración y salida de bombas y en la entrada y salida de cada depósito.



Ilustración 13:Llave de paso

Armario del contador general

Es la envolvente donde se van a incluir todos los elementos de control y regulación mencionados anteriormente.

Tuberías

Las tuberías se van a dividir en montantes y derivaciones hasta llegar a cada aparato húmedo. Por una parte, los montantes van a discurrir por los huecos previstos en la fachada según se puede apreciar en los planos de instalación de fontanería. Por otra parte, las derivaciones a cada uno de los aparatos discurrirán por el falso techo hasta que baje por la fachada a cada aparato. Además, se dispone de una válvula manual de corte a la entrada de cada uno de los aparatos con el fin de garantizar el correcto seccionamiento en operaciones de mantenimiento y sustitución.

En cuanto al material de las conducciones, se deben considerar varios factores para su selección como es la temperatura del fluido, temperatura del entorno, resistencia y compatibilidad química con el agua. En este caso se prefiere emplear un material plástico, en concreto polietileno.



Ilustración 14: Tuberías polietileno

Antiariete

Este elemento reduce el efecto de los golpes de ariete en la instalación ya que amortigua los cambios bruscos de la presión de la red de tuberías. Se prevé su instalación en la parte superior del montante final junto con una válvula de aislamiento.



Ilustración 15:Antiariete

Ventosa automática

Este elemento es imprescindible para extraer el aire de los montantes en el punto más elevado. El mecanismo de funcionamiento consiste en la apertura automática para evacuar el aire interior y cierre cuando el agua llega al aparato. Debe ir acompañado de una válvula de corte para realizar mantenimiento sobre el dispositivo.

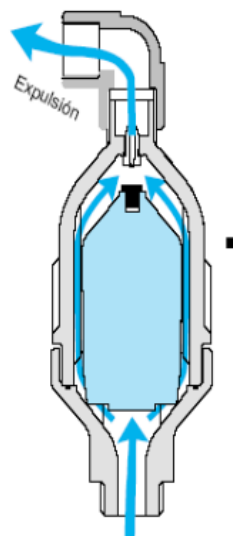


Ilustración 16:Ventosa

6.2.2. Requisitos para la distribución del ACS y criterios de diseño

Primero de todo es necesario conocer qué fuentes de energía primaria están disponibles y en qué medida son capaces de abastecer la demanda requerida y es que siguiendo la sección HE4 del CTE, se establece que el 70% de la demanda energética anual de ACS debe provenir de fuentes renovables, aunque se puede disminuir al 60 % si la demanda de ACS es inferior a 5.000 l/día. Además, al ser una reforma lo que se va a realizar, se entrega mayor prioridad a cumplir con un consumo energético renovable. Para cubrir el resto de la demanda energética para ACS se empleará un sistema de calentamiento por gas natural.

Siguiendo los cálculos de demanda energética y atendiendo a los criterios de energía procedente de fuentes renovables, el modelo de instalación térmica para el agua caliente sanitaria será un modelo híbrido que combine el calentamiento por captadores solares con su posterior acumulación y una caldera de gas natural para cubrir la demanda pico y también proporcionar la energía necesaria en caso que el captador solar no pueda alcanzar debido a condiciones climáticas exteriores (noche y poca radiación solar). Por tanto, la generación de ACS se realizará siguiendo el esquema que aparece en el Plano 6.

6.2.3. Dimensionado de tuberías

Como se ha establecido en el apartado 6.2.1. la velocidad máxima de circulación será de 1,2 m/s y las pérdidas de carga deben ser inferiores a 0,04 mca por metro lineal. Además, a menor velocidad tenga el fluido de circulación por su conducción, menor pérdida y también menor ruido.

Las tuberías instaladas tendrán una sección de paso circular y el diámetro calculado de cada tramo se obtendrá de la siguiente fórmula:

$$Q=V \cdot A=V \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \rightarrow d=\sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}} \quad (5)$$

Siendo:

- d: Diámetro de diseño de tubería en mm.
- Q: Caudal de agua en l/s.
- V: Velocidad en m/s.

El diámetro obtenido en cada tramo se debe mayorar al siguiente diámetro nominal establecido por catálogo de tuberías de conducción de agua. Una vez se mayorar se vuelve a recalcular la velocidad de tramo para asegurar que la velocidad es superior a 0,5 m/s y así evitar deposiciones calcáreas. En el

Plano 10 y el Plano 14 se pueden ver los diagramas unifilares con todos los tramos de agua fría y agua caliente que se incorporan en la instalación y a continuación se presentan los resultados de los diferentes cálculos.

Para obtener el cálculo de caudal simultáneo Q_c se vuelve a emplear el procedimiento establecido en la norma UNE 149201 del año 2017. En este caso el caudal total será inferior a 20 l/s y en función del caudal del tramo acorde a los coeficientes de tabla se tendrá:

$$\text{Si } Q_{\text{inst}} < 0,5 \text{ l/s} \rightarrow Q_c = 0,698 Q_{\text{total}}^{0,5} - 0,12 \text{ (l/s)} \quad (6)$$

$$\text{Si } Q_{\text{tinstl}} > 0,5 \text{ l/s y } Q_{\text{tot}} < 1 \text{ l/s} \rightarrow Q_c = Q_{\text{total}} \text{ (l/s)} \quad (7)$$

$$\text{Si } Q_{\text{tinstl}} > 0,5 \text{ l/s y } Q_{\text{tot}} > 1 \text{ l/s} \rightarrow Q_c = Q_{\text{total}}^{0,366} \text{ (l/s)} \quad (8)$$

Siguiendo el criterio de cálculo que la velocidad está entre 0,5 y 1,2 m/s, se obtienen los siguientes cálculos de cada tramo:

TRAMO	Q instalado (l/s)	Aparatos	Q cálculo (l/s)	D teórico (mm)	D int (mm)	DN (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)
AF000	3,77	34	1,63	41,6	46	63	0,98	7,15
AF100	2,79	23	1,46	39,4	46	63	0,88	3,5
AF200	2,1	17	1,31	37,3	46	63	0,79	5

Tabla 23: Tramos agua fría principales

TRAMO	Q instalado (l/s)	Aparatos	Q cálculo (l/s)	D teórico (mm)	D int (mm)	DN (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)
AF001	0,98	11	0,98	32,2	36	50	0,96	1,45
AF002	0,3	3	0,26	16,6	17,8	25	1,04	1,1
AF003	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	2,15
AF004	0,2	2	0,19	14,2	17,8	25	0,83	0,55
AF005	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	2,15
AF006	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	4,9
AF007	0,68	8	0,68	26,9	29	40	1,03	2,85
AF008	0,38	5	0,31	18,1	22,4	32	0,79	0,55
AF009	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	2,1
AF010	0,28	4	0,25	16,3	17,8	25	1	0,55
AF011	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	2,1
AF012	0,18	3	0,18	13,8	14	20	1,17	0,95
AF013	0,04	1	0,02	4,6	5	6	1,02	2,1
AF014	0,14	2	0,14	12,2	14	20	0,91	0,75
AF015	0,04	1	0,02	4,6	5	6	1,02	2,1
AF016	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	3,1
AF017	0,3	3	0,26	16,6	17,8	25	1,04	2,9

AF018	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	3,1
AF019	0,2	2	0,19	14,2	17,8	25	0,76	0,65
AF020	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	3,1
AF021	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	2,4

Tabla 24: Tramos agua fría planta baja

TRAMO	Q instalado (l/s)	Aparatos	Q cálculo (l/s)	D teórico (mm)	D int (mm)	DN (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)
AF101	0,69	6	0,69	27,1	29	40	1,04	2,15
AF102	0,35	2	0,29	17,5	17,8	25	1,17	3
AF103	0,25	1	0,23	15,6	17,8	25	0,92	4,1
AF104	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	7,75
AF105	0,34	4	0,29	17,5	17,8	25	1,17	1,15
AF106	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	2
AF107	0,24	3	0,22	15,3	17,8	25	0,88	1
AF108	0,24	1	0,22	15,3	17,8	25	0,88	2
AF109	0,2	2	0,19	14,2	17,8	25	0,76	3

Tabla 25: Tramos agua fría primera planta

TRAMO	Q instalado (l/s)	Aparatos	Q cálculo (l/s)	D teórico (mm)	D int (mm)	DN (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)
AF201	0,6	5	0,6	25,2	29	40	0,91	0,6
AF202	0,5	4	0,5	23	29	40	0,76	0,5
AF203	0,2	2	0,19	14,2	17,8	25	0,76	0,2
AF204	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF205	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF206	0,3	2	0,26	16,6	17,8	25	1,04	0,3
AF207	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF208	0,2	1	0,19	14,2	17,8	25	0,76	0,2
AF209	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF210	1,5	12	1,16	35,1	36	50	1,14	1,5
AF211	0,5	4	0,5	23	29	40	0,76	0,5
AF212	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF213	0,4	3	0,32	18,4	22,4	32	0,81	0,4
AF214	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF215	0,3	2	0,26	16,6	17,8	25	1,04	0,3
AF216	0,2	1	0,19	14,2	17,8	25	0,76	0,2
AF217	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF218	1	8	1	32,6	36	50	0,98	1
AF219	0,5	4	0,5	23	29	40	0,76	0,5
AF220	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF221	0,4	3	0,32	18,4	22,4	32	0,81	0,4
AF222	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF223	0,3	2	0,26	16,6	17,8	25	1,04	0,3
AF224	0,2	1	0,19	14,2	17,8	25	0,76	0,2
AF225	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF226	0,5	4	0,5	23	29	40	0,76	0,5
AF227	0,2	1	0,19	14,2	17,8	25	0,76	0,2

AF228	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF229	0,2	2	0,19	14,2	17,8	25	0,76	0,2
AF230	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	0,1
AF231	0,1	1	0,1	12,6	14	20	0,65	0,1

Tabla 26: Tramos agua fría segunda planta

TRAMO	Q instalado (l/s)	Aparatos	Q cálculo (l/s)	D teórico (mm)	D int (mm)	DN (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)
AC000	3,18	23	1,53	40,3	46	63	0,92	7,15
AC100	2,79	17	1,46	39,4	46	63	0,88	3,5
AC200	0,985	13	0,99	32,4	36	50	0,97	5

Tabla 27: Tramos agua caliente principales

TRAMO	Q instalado (l/s)	Aparatos	Q cálculo (l/s)	D teórico (mm)	D int (mm)	DN (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)
AC001	0,39	6	0,32	18,4	22,4	32	0,81	1,45
AC002	0,13	2	0,13	11,7	14	20	0,84	1,1
AC003	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	2,15
AC004	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	2,75
AC005	0,26	4	0,24	16	17,8	25	0,96	2,85
AC006	0,13	2	0,13	11,7	14	20	0,84	0,7
AC007	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	2,15
AC008	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	1,55
AC009	0,13	2	0,13	11,7	14	20	0,84	2,9
AC010	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	3,05
AC011	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	2,35

Tabla 28: Tramos agua caliente planta baja

TRAMO	Q instalado (l/s)	Aparatos	Q cálculo (l/s)	D teórico (mm)	D int (mm)	DN (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)
AC101	0,395	4	0,32	18,4	22,4	32	0,81	2,15
AC102	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	3,05
AC103	0,33	3	0,28	17,2	17,8	25	1,13	3,05
AC104	0,2	1	0,19	14,2	17,8	25	0,76	4,1
AC105	0,13	2	0,13	11,7	14	20	0,84	7,7

Tabla 29: Tramos agua caliente primera planta

TRAMO	Q instalado (l/s)	Aparatos	Q cálculo (l/s)	D teórico (mm)	D int (mm)	DN (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)
AC201	0,295	4	0,26	16,6	17,8	25	1,04	0,9
AC202	0,23	3	0,21	14,9	17,8	25	0,84	4,8
AC203	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	1,6
AC204	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	2,1
AC205	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	2,1
AC206	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	7
AC207	0,69	9	0,69	27,1	29	40	1,04	7,1
AC208	0,23	3	0,21	14,9	17,8	25	0,84	7,45
AC209	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	2,4
AC210	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	2,35
AC211	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	3,75
AC212	0,46	6	0,35	19,3	22,4	32	0,89	3,75
AC213	0,23	3	0,21	14,9	17,8	25	0,84	1,6
AC214	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	1,6
AC215	0,165	2	0,16	13	14	20	1,04	5,9
AC216	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	1,6
AC217	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	2
AC218	0,23	3	0,21	14,9	17,8	25	0,84	5,05
AC219	0,1	1	0,1	10,3	14	20	0,65	2,15
AC220	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	2,4
AC221	0,065	1	0,06	8	10	16	0,76	1,85

Tabla 30: Tramos agua caliente segunda planta

6.2.4. Cálculo de bombas

Para efectuar el cálculo de bombas se parte del valor de presión de red obtenido del Organismo Aguas de Teruel: En este caso el agua de red dispone de una presión de 20 mca inicialmente.

Por otro lado, el valor de la presión de diseño debe ser el sumatorio de la presión mínima de arranque, la presión que cubra la altura geométrica del punto más desfavorable, la presión que cubra las pérdidas menores y de carga de la instalación y la presión mínima requerida en los diferentes aparatos de consumo. Esta explicación se resume en la siguiente fórmula:

$$P_b = H_g + h_m + h_f + P_r \quad (9)$$

Siendo:

P_b: Presión mínima

La presión mínima se establece en 10 mca

H_g: Altura geométrica

H_g: 9,20 mca coincidente con la altura máxima que tiene que subir el tramo más elevado de la instalación.

H_m: Pérdidas menores

A partir del concepto de longitud equivalente, para el tramo más desfavorable se va a considerar que las pérdidas menores atienden a la siguiente fórmula, donde el coeficiente k será 0,9 para codos; 1,8 para las T y 5 para las válvulas.

$$H_m = k \cdot v^2 / 2g \quad (10)$$

Por lo tanto para el tramo más desfavorable para el agua fría:

TRAMO	V real (m/s)	f	k	hm
AF000	0,98	0,021464	1,8	0,09
AF100	0,88	0,021983	2,7	0,11
AF200	0,79	0,022524	0,9	0,03
AF218	0,98	0,022727	5,4	0,26
AF229	0,76	0,028836	6	0,18
AF231	0,65	0,032092	5	0,11
				0,78

Tabla 31: Pérdidas menores agua fría

Para el agua caliente se tendría:

TRAMO	V real (m/s)	f	k	hm
AC000	0,74	0,022863	1,8	0,05
AC100	1,11	0,022101	2,7	0,17
AC200	0,97	0,02278	0,9	0,04
AC207	1,04	0,02361	5,4	0,3
AC212	0,89	0,026113	5,4	0,22
AC220	0,76	0,033836	5	0,15
				0,93 mca

Tabla 32: Pérdidas menores agua caliente

H_f: Pérdidas de fricción

Se calculan las pérdidas de fricción en el punto en el punto más desfavorable. En este caso se va a calcular las pérdidas por fricción en cada tramo hasta llegar a este consumidor. Para ello se empleará el método de Swamee-Jain empleando los siguientes pasos:

Primero de todo y conocidos el caudal, diámetro de cada tramo se procede a calcular el número de Reynolds a partir de la densidad, velocidad, diámetro y viscosidad dinámica para cada tramo. En este caso se considera que la densidad es 1000 kg/m³ y la viscosidad dinámica es 0,001 Pa s.

$$Re = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \quad (10)$$

A continuación y para cada tramo se procede a calcular el factor de fricción según la siguiente fórmula y considerando que la rugosidad del polietileno es de 0,0025 mm.

$$f = \frac{0,25}{\left[\log_{10} \left(\frac{k/D}{3,7} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2} \quad (11)$$

Por último y empleando la formula de Darcy-Weisbach se procede a calcular el tramo más desfavorable.

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} \quad (12)$$

Por tanto para la distribución de agua fría se tendrían las siguientes pérdidas:

TRAMO	D int (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)	RE	f	Hf(mca)
AF000	46	0,98	7,15	45080	0,021464	0,16
AF100	46	0,88	3,5	40480	0,021983	0,07
AF200	46	0,79	5	36340	0,022524	0,08
AF218	36	0,98	1	35280	0,022727	0,03
AF229	17,8	0,76	0,2	13528	0,028836	0,01
AF231	14	0,65	0,1	9100	0,032092	0
						0,35

Tabla 33: Pérdidas de fricción agua fría

Respecto al agua caliente:

TRAMO	D int (mm)	V real (m/s)	Longitud (m)	RE	f	Hf(mca)
AC000	46	0,74	7,15	34040	0,022863	0,1
AC100	36	1,11	3,5	39960	0,022101	0,13
AC200	36	0,97	5	34920	0,02278	0,15
AC207	29	1,04	7,1	30160	0,02361	0,32
AC212	22,4	0,89	3,75	19936	0,026113	0,18
AC220	10	0,76	2,4	7600	0,033836	0,24
						1,12

Tabla 34: Pérdidas de fricción agua caliente

Por tanto, la presión de diseño de cada bomba será:

$$P_{fría}: 10+9,20+0,78+0,35: 20,33 \text{ mca}$$

$$P_{caliente}: 10+9,20+0,93+1,12: 21,25 \text{ mca}$$

Respecto al caudal de cálculo, será el obtenido en el apartado de análisis de consumos de ACS y fontanería y será el caudal máximo simultáneo. En este caso, el caudal para la selección de las bombas de circulación es:

$$\text{Agua fría} : 1,235 \text{ l/s} = 74,1 \text{ l/min}$$

$$\text{Agua caliente: } 0,809 \text{ l/s} = 48,54 \text{ l/min}$$

Otro criterio adicional para la selección de bombas será su regulación ya que puede ser fija o variable. En este caso, al no prever un sistema de control PLC para gobernar la frecuencia de la bomba, se opta por la instalación de unas bombas de velocidad fija. Si fuera necesario regular la presión del agua en los diferentes consumidores, se haría uso del regulador de presión ubicado en cada punto de consumo.

Por otro lado, no está prevista la instalación de un presostato de mínima presión en la aspiración de la bomba por lo que la conexión de la bomba no se hará directa de la red sino de un depósito con su control de nivel conectado a las bombas.

Además, se prevé que, tanto para el agua caliente sanitaria como para el agua corriente, se dispongan dos bombas en paralelo por dos razones. La primera razón deriva en la duración de la vida útil del sistema de bombeo, ya que el esfuerzo se repartirá entre las dos bombas. La otra razón es la prestación

de agua al hotel, ya que no se puede cortar el suministro de agua a los usuarios y trabajadores cuando aparece una avería o se realiza una operación de mantenimiento por lo que siempre debe estar al menos una de las bombas operativas y listas para su utilización.

Con todos los criterios anteriores, se opta por la selección, tanto para la distribución de agua caliente como el agua fría, la bomba modelo CD70/07 con las siguientes características:

- Cuerpo de bomba en acero inoxidable AISI304
- Impulsor en acero inoxidable AISI304
- Eje del motor en acero inoxidable AISI303
- Soporte del motor en acero inoxidable AISI304
- Alimentación monofásica: 230 V.
- Presión máxima de trabajo: 28 mca
- Caudal máximo: 80 l/ min
- Eficiencia IE3.
- Número de polos: 2
- Potencia eléctrica: 0,55 kW
- Temperatura máxima de trabajo: 60°C
- Peso: 10 kg



Ilustración 17: Bomba de circulación de agua

6.2.5. Contribución solar y cálculo de captadores

Para establecer la orientación de los captadores solares a instalar en la cubierta, es preferible realizar esta instalación con la orientación al sur. Según la disposición del tejado del hotel, esta instalación sería viable ya que se dispone de una superficie grande capaz de albergar estos equipos y con ello se garantiza que los captadores solares se disponen en la orientación más eficiente, según se muestra en el Plano 15.

Referente a la inclinación de los captadores, se seguirá el criterio de inclinación equivalente a la latitud geográfica del lugar donde se instalan los equipos. En este caso en la provincia de Teruel, la latitud es de 40°. El tejado donde se instalan estos captadores, por la forma constructiva tiene un ángulo de 13° por lo que se prevén unos soportes para estos captadores hasta llegar a la inclinación óptima de 40°.

Para realizar el cálculo y verificación del sistema de captación solar se emplea el Software CHEQ4 de IDAE. En cuanto a la configuración del sistema de captación, se elige una instalación con interacumulador e intercambiador interno. Este depósito se albergará en el habitáculo de instalaciones ubicado en la segunda planta.

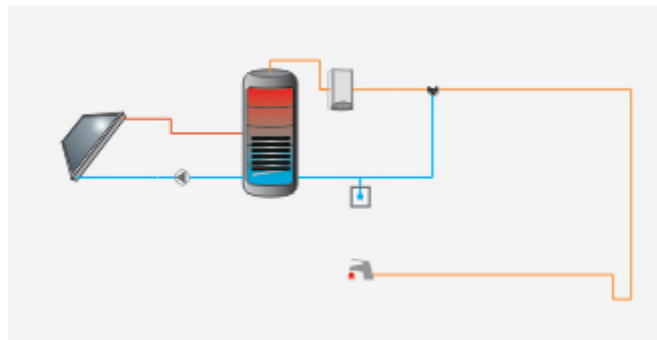


Ilustración 18: Esquema simplificado captación solar

El modelo de captador seleccionado es el Amordad Solar Am-Tubosol 3000-30 R y se emplearán 8 captadores en serie para cubrir la demanda de 829 l/día. Este captador tiene las siguientes características:

Área (m ²)	2,411
n ₀ (-)	0,734
a ₁ (W/m ² K)	1,529
a ₂ (W/m ² K ²)	0,0166
Q _{test} (l/hm ²)	72
k ₅₀	0,92
Laboratorio	Fraunhofer
Certificación	NPS-20512

Tabla 35: Datos captador solar

Con 8 unidades de este captador conectadas en serie y según la orientación e inclinación establecidas según los criterios anteriores, se obtienen los siguientes resultados:

Fracción Solar (%)	Demanda neta (kWh)	Demanda bruta (kWh)	Aporte solar (kWh)	Cons. auxiliar (kWh)	Reducción CO ₂ (kg)
60	18.378	18.554	11.063	8.952	2.788

Tabla 36: Datos aporte energético solar

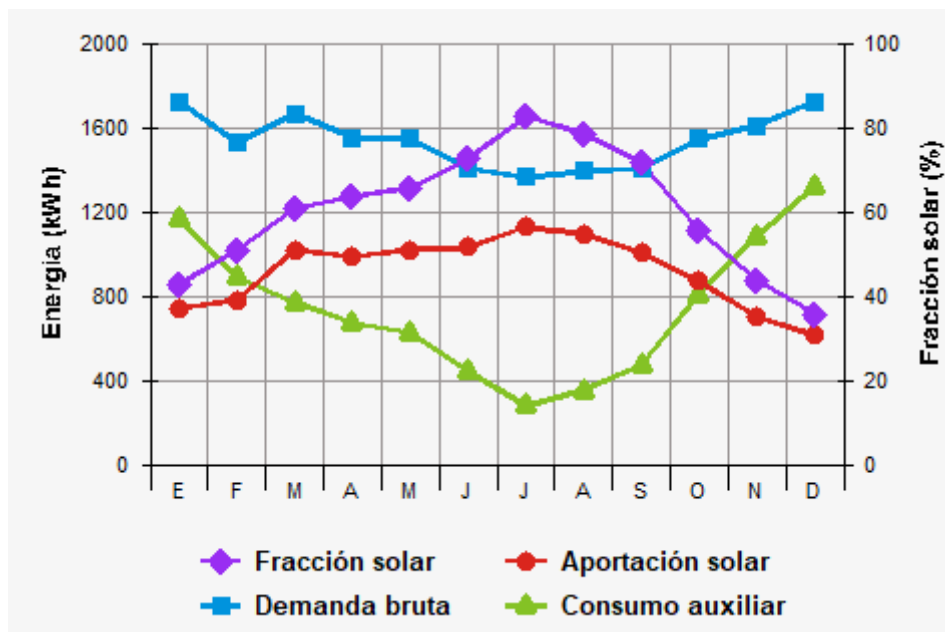


Ilustración 19: Balance energético contribución ACS

Las conclusiones obtenidas de los resultados es que se necesita un sistema de apoyo para cubrir la demanda de ACS en todos los meses, pero especialmente en los meses más fríos como son diciembre y enero. Además, la contribución de ACS mediante un sistema renovable es del 60% por lo que cumple con los criterios establecidos en el documento HE-4.

6.2.6. Depósitos acumuladores

De acuerdo con el esquema de generación y distribución de ACS mostrado en el Plano 6, el sistema dispondrá de dos depósitos interacumuladores de aportación solar con un intercambiador de circuito primario en el interior. El segundo depósito estará directamente conectado con el depósito de distribución de ACS.

Por una parte y para cumplir con la exigencia del 60% de aportación solar, el volumen de captación debe ser de 1600 L por lo que se instalarán dos depósitos de 800 L. Estos depósitos seleccionados son el modelo BDLN S 800 fabricado en acero negro con intercambiador de serpentín de la marca Saunier Duval.

En cuanto al depósito de acumulación y distribución de ACS, el volumen debe ser igual al caudal alimentado por el tiempo de autonomía. En este caso, se establece que el tiempo de autonomía debe ser de 20 minutos por lo que siguiendo la siguiente expresión se obtiene el volumen de este depósito:

$$V = Q \times t = 1,77 \text{ l/s} \times 20 \text{ min} \times 60 \text{ s/1 min} \rightarrow V_{\text{min. depósito}} = 2.124 \text{ L} \quad (13)$$

Con este valor de volumen y estudiando el catálogo de depósitos de inercia en el catálogo de Saunier-Duval, se escoge el depósito acumulador vitrificado con intercambiador de 2.500 L y con la referencia BDLE S/2500.

6.2.7. Aporte auxiliar de ACS

Para cubrir la total demanda de ACS hay que añadir un sistema auxiliar que ayude a la generación solar a cubrir la demanda necesaria. En este caso se va a optar por una caldera de gas natural. En este caso el consumo auxiliar máximo corresponde al mes de diciembre, donde es necesario aportar una energía de 1.300 kWh. Para ello y puesto que no es necesario entregar la misma energía térmica durante todas las horas del día, se establece que la potencia necesaria de aporte por caldera será de 25 kW y se emplea mediante la caldera Thema Condens H del fabricante Saunier Duval, con intercambiador interior en aluminio y bomba de distribución de primario. Según el fabricante, esta caldera entra en la clasificación energética A++.

6.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

6.3.1. Elementos de la instalación

La instalación de saneamiento incorpora los siguientes elementos:

Aparatos con su desagüe

Todos los elementos de la instalación que necesiten evacuación deben disponer de un sistema de desagüe que sirva de unión con los siguientes elementos de la red de saneamiento.

Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos son unos dispositivos que se utilizan para impedir el paso de olores fecales hacia los locales donde están instalados los aparatos sanitarios mediante una barrera realizada con agua estancada. En este caso en particular se prevén sifones individuales para todos los aparatos.



Ilustración 20: Cierre hidráulico

Red de pequeña evacuación

Corresponde al entramado de conducciones horizontales que conducen los fluidos residuales desde los sellos hidráulicos hasta las bajantes. En caso de los inodoros, este elemento no estará incluido ya que el agua residual de este aparato se deriva directamente a la bajante.



Ilustración 21: Red de pequeña evacuación

Bajantes

Son aquellas canalizaciones que dirigen verticalmente las aguas sucias desde las redes de pequeña evacuación e inodoros hacia el siguiente elemento que es el colector. También se emplean estas conducciones para las aguas pluviales desde los sistemas de recolección empleados en cubierta.



Ilustración 22: Bajantes

Colector

El colector es la canalización que conduce las aguas desde las bajantes hasta la red de alcantarillado público. Por la tipología del edificio, este colector debe ir enterrado por debajo del nivel de suelo del edificio ya que en la planta baja se dispone de aparatos húmedos y el edificio no dispone de sótano.



Ilustración 23: Colector

Válvula antirretorno

Se debe prever un sistema para evitar el retorno de fluido desde la arqueta de aguas residuales y pluviales hasta el colector de ambas. Para ello se emplea una válvula antirretorno



Ilustración 24: Válvula antirretorno

Acometida

Es el conjunto de uniones, conducciones y accesorios instalados fuera de los límites de edificio que enlazan la red de evacuación del edificio al alcantarillado público. Por la tipología del proyecto se considera que esta acometida es existente y se reutilizará.

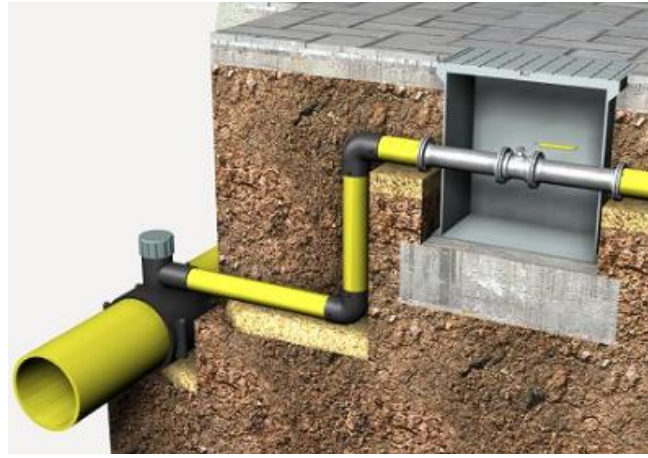


Ilustración 25: Acometida residual

Sistema de ventilación

En la unión con las bajantes es obligatorio el empleo de un sistema de ventilación con el objetivo de absorber las fluctuaciones de presión en el interior del sistema de tuberías de descarga. En este caso se incorporan los siguientes elementos:

- Ventilación primaria: El objetivo es la evacuación del aire en la bajante para evitar sobrepresiones y subpresiones en la misma. Para ello se realiza una prolongación de la bajante en vertical por encima de la última planta hasta que tenga contacto con el exterior.
- Ventilación secundaria: Es una red paralela a la bajante con el fin de absorber el exceso de presión en la base de la bajante y así permitiendo la salida del aire comprimido a través de ella.
- Válvula de aireación: Es una válvula que permite el acceso de aire hacia la conducción, pero no permite su salida. Su objetivo es limitar las fluctuaciones de presión dentro del sistema de desagüe.



Ilustración 26: Válvula aireación

6.3.2. Requisitos de instalación de saneamiento

A continuación, se van a explicar los requerimientos que debe tener la instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Por una parte, solo existe una única red de alcantarillado público por lo que se debe prever un sistema mixto con una conexión final de las aguas pluviales y residuales. No obstante, la recolección de ambas debe ir por separado juntándose simplemente previo a la conexión final con el alcantarillado. En esta intersección de redes debe preverse la instalación de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases entre ellas. Además, no pueden mezclarse en ningún punto ni evacuar otro tipo de residuo del que se ha destinado para ello.

Por otro lado, se debe realizar la instalación con el trazado más sencillo posible y con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos. Estos tramos también deben ser autolimpiables para evitar obturaciones interiores.

Además, se deben disponer de cierres hidráulicos para evitar el paso de aire desde las conducciones hacia el interior de los locales del edificio.

Siguiendo, es esencial que las redes de tuberías sean accesibles para su mantenimiento y reparación. En algunos puntos se servirá de registros o huecos para su inspección.

En cuanto a los colectores, estos deben desaguar por gravedad hacia la arqueta general, que es el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público.

Respecto a la pendiente de diseño, por razones constructivas se establece en un 2%, certificando que es una pendiente válida para la evacuación de todos los ramales de desagüe y también por unificar este valor en todas las canalizaciones de la instalación.

Por último, los materiales a instalar deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Resistencia a la agresividad, abrasión y a la corrosión
- Impermeabilidad
- Resistencia a cargas externas
- Flexibilidad
- Absorción de ruidos externos e internos

6.3.3. Dimensionado de tuberías de recogida de aguas residuales

A continuación, se determina el procedimiento para el cálculo del mallado de tuberías de aguas residuales y pluviales para un sistema separativo, siguiendo el protocolo facilitado por el DB HS-5, donde indica que se debe dimensionar por separada e independiente y realizar las oportunas conversiones para dimensionar un sistema mixto de conexión al alcantarillado. Para ello se va a emplear el método de adjudicación de unidades de desagüe a cada aparato sanitario en función de que su uso sea público o privado. A continuación, se reflejan las unidades de desagüe y diámetro mínimo que se dispone en cada ramal individual en función de los aparatos sanitarios, según se indica en el DB HS-5:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Tabla 37: Unidades de desagüe por aparato según el DB HS 5

En función del edificio a estudiar, se indica a continuación una tabla con los diferentes ramales individuales de cada aparato sanitario instalado, en función si es privado o público y su tipología.

PLANTA	SALAS	TIPO	PÚBLICO O PRIVADO	UNIDADES DE DESAGÜE	DIÁMETRO (mm)
BAJA	Cuarto de limpieza	Lavabo	PRIVADO	1	32
BAJA	Aseo adaptado	Inodoro	PÚBLICO	12	100
BAJA	Aseo adaptado	Lavabo	PÚBLICO	2	40
BAJA	Aseo hombres	Inodoro	PÚBLICO	10	100
BAJA	Aseo hombres	Urinario	PÚBLICO	2	40
BAJA	Aseo hombres	Urinario	PÚBLICO	2	40
BAJA	Aseo hombres	Lavabo	PÚBLICO	2	40
BAJA	Aseo hombres	Lavabo	PÚBLICO	2	40
BAJA	Aseo mujeres	Inodoro	PÚBLICO	10	100
BAJA	Aseo mujeres	Lavabo	PÚBLICO	2	40
BAJA	Aseo mujeres	Lavabo	PÚBLICO	2	40
PRIMERA	Cocina	Fregadero	PÚBLICO	6	50
PRIMERA	Cocina	Fregadero	PÚBLICO	6	50
PRIMERA	Cocina	Lavavajillas	PÚBLICO	6	50
PRIMERA	Zona personal	Inodoro	PÚBLICO	10	100
PRIMERA	Zona personal	Urinario	PÚBLICO	2	40
PRIMERA	Zona personal	Lavabo	PÚBLICO	2	40
SEGUNDA	Oficio	Lavabo	PÚBLICO	2	40
SEGUNDA	Baño habitación doble 1	Inodoro	PRIVADO	8	100
SEGUNDA	Baño habitación doble 1	Lavabo	PRIVADO	1	32
SEGUNDA	Baño habitación doble 1	Bidé	PRIVADO	8	32
SEGUNDA	Baño habitación doble 1	Ducha	PRIVADO	2	40
SEGUNDA	Baño habitación doble 2	Inodoro	PRIVADO	8	100
SEGUNDA	Baño habitación doble 2	Lavabo	PRIVADO	1	32
SEGUNDA	Baño habitación doble 2	Bidé	PRIVADO	8	32
SEGUNDA	Baño habitación doble 2	Ducha	PRIVADO	2	40
SEGUNDA	Baño habitación doble 3	Inodoro	PRIVADO	8	100
SEGUNDA	Baño habitación doble 3	Lavabo	PRIVADO	1	32
SEGUNDA	Baño habitación doble 3	Bidé	PRIVADO	8	32
SEGUNDA	Baño habitación doble 3	Ducha	PRIVADO	2	40
SEGUNDA	Baño habitación doble 4	Inodoro	PRIVADO	8	100
SEGUNDA	Baño habitación doble 4	Lavabo	PRIVADO	1	32
SEGUNDA	Baño habitación doble 4	Bidé	PRIVADO	8	32
SEGUNDA	Baño habitación doble 4	Ducha	PRIVADO	2	40

Tabla 38: Unidades de desagüe y diámetro tubería

A continuación, se debe determinar qué conexiones de ramales individuales se deben realizar, en función de la ubicación de los desagües y la geometría constructiva del edificio. En este diseño se determinarán el número de bajantes y colectores junto a su distribución. Esta combinación se puede ver en el Plano 16.

Una vez definido el trazado se debe obtener el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajantes. Según la siguiente tabla también facilitada por el DB HS-5, el diámetro de los ramales y su pendiente viene determinado por la relación de la tabla 40:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 39: Tamaño ramales en función número de UD y pendiente según el DB HS-5

Por tanto, los ramales colectores del edificio, según los parámetros de diseño anteriores se van a dimensionar según las siguientes características indicadas en la tabla 41:

PLANTA	SALAS	UNIDADES DE DESAGÜE	DIÁMETRO (mm)
BAJA	Cuarto de limpieza y aseo adaptado	3	40
BAJA	Aseo hombres	8	63
BAJA	Aseo mujeres	4	50
PRIMERA	Zona personal	2	40
SEGUNDA	Baño habitación doble 1	11	63
SEGUNDA	Baño habitación doble 2	11	63
SEGUNDA	Baño habitación doble 3	11	63
SEGUNDA	Baño habitación doble 4	11	63

Tabla 40: Unidades desagüe por ramales

Una vez definidos los colectores de las aguas residuales es necesario realizar el dimensionado de las bajantes, con las condiciones establecidas que la superficie transversal ocupada debe ser igual o menor a 1/3 de la superficie total y la variación de presión debe ser inferior a 250 Pa. Para esto se facilita en la tabla 42 la relación de diámetros en función del número de alturas de edificio y el número de unidades. El diámetro seleccionado para cada bajante se debe determinar según el diámetro más restrictivo:

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Tabla 41: Diámetro de bajantes según el DB HS-5

Según los criterios de diseño, y obteniendo el diámetro más restrictivo, ya que en algunas bajantes el diámetro es inferior a DN100 pese a contar con las unidades de desagüe de los inodoros, se obtienen los cálculos de bajantes de acuerdo a la tabla 43:

PLANTA	UNIDADES DE DESAGÜE	DIÁMETRO(mm)
BJ1	19	110
BJ2	19	110
BJ3	19	110
BJ4	19	110
BJ5	16	110
BJ6	18	110

Tabla 42: Diámetros calculados de las bajantes

Una vez definidas las bajantes se procede a dimensionar los colectores horizontales, que con la premisa de trabajar a media sección transversal disponible, el diámetro de cada colector se determina mediante el número de unidades y pendiente de diseño según la tabla 44 facilitada por el DB HS-5:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 43: Tamaño de colectores por unidad y pendiente según el DB HS-5

A continuación, en la tabla 45, se muestra las dimensiones de los colectores según el número de colectores y considerando el diámetro más restrictivo, que se establece en un diámetro mínimo DN110 debido a que todas las bajantes recogen residuos de inodoro cuyo diámetro es DN100.

COLECTOR	UNIDADES DE DESAGÜE	DIÁMETRO (mm)
CR01	157	110
CR02	56	110
CR03	19	110
CR04	37	110
CR05	19	110
CR06	18	110
CR07	18	110
CR08	101	110
CR09	38	110
CR10	19	110
CR11	19	110
CR12	63	110
CR13	32	110
CR14	16	110
CR15	15	110

Tabla 44: Cálculo de los colectores

6.3.4. Dimensionado de tuberías de aguas pluviales

A continuación, se procede al dimensionado de las conducciones para la recogida de las aguas pluviales. En este apartado es muy importante considerar que parte de la cubierta del edificio es inclinada y parte de la cubierta es plana, por lo que se prevé la instalación de sumideros para la parte plana y bajante interior mientras que para la parte inclinada se va a instalar una serie de canalones horizontales, ubicados en el final de las tejas para conducir estas aguas hacia la bajante de recolección de aguas pluviales.

El primer paso de todos es determinar la intensidad pluviométrica a considerar en la zona de Allepuz, en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad de Allepuz.

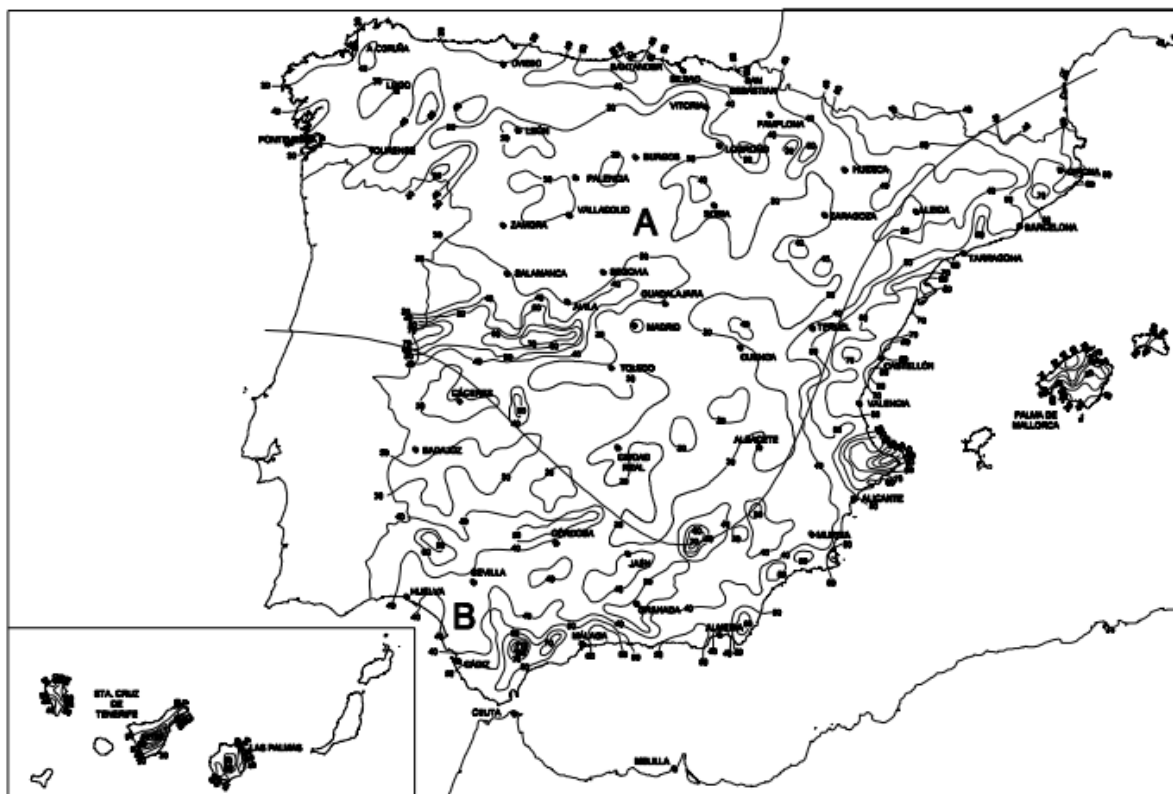


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Ilustración 27: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas según el DB HS-5

Allepuz se encuentra en la Zona A con isoyeta 40, por lo que el índice de intensidad pluviométrica de cálculo es $i = 125$ mm/h. a partir de este índice de cálculo se van a realizar el resto de mediciones.

Primeramente, es necesario calcular los canalones. Estos canalones están distribuidos según el Plano 19.

El diámetro del canalón está condicionado por la superficie de recogida, según la ilustración 28:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Ilustración 28: Diámetro canalón por superficie según el DB HS-5

Para los canalones de este supuesto, se adoptan las características de la tabla 46.

CANALÓN	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE MAYORADA (m ²)	DIÁMETRO(mm)
CN01	107,2	134	150
CN02	99,05	123,8	150

Tabla 45: Cálculo canalones

Para el tramo de la recogida de aguas pluviales de la superficie plana, se va a disponer de unos sumideros que varían en función de la superficie a evacuar, según la tabla 47.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Tabla 46: Sumideros por superficie según el DB HS-5

Como la superficie a evacuar es de 40 m², se prevé la instalación de dos sumideros.

Siguiendo por las bajantes de aguas pluviales, el cálculo se realiza siguiendo la tabla 48, considerando la superficie de recogida aguas arriba de cada bajante y el índice pluviométrico.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 47: Tamaño tubería por superficie recogida agua pluvial según el DB HS-5

BAJANTE	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE MAYORADA (m ²)	DIÁMETRO (mm)
PLV1	40,14	50,2	50
PLV2	99,05	123,8	75
PLV3	107,2	134,0	75

Tabla 48: Cálculo bajantes pluviales

Por último, se calcula el diámetro de los colectores de aguas pluviales considerando que el agua circula a sección completa según la tabla 50.

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 49: Tamaño colectores según pendiente y superficie según el DB HS-5

A continuación, en la tabla 51, se muestra el cálculo de los colectores de aguas pluviales:

COLECTOR	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE MAYORADA (m ²)	DIÁMETRO(mm)
CP01	246,39	308,0	110
CP02	99,05	123,8	90
CP03	147,34	184,2	90
CP04	40,14	50,2	90
CP05	107,2	134,0	90

Tabla 50: Cálculo colectores pluviales

Ahora en esta parte también se procede a realizar el dimensionamiento de los colectores tipo mixto. Para poder hacerlo, es necesario unificar las unidades de cálculo y para ello es necesario transformar las unidades de recogida de vertidos residuales en superficie equivalente. Dado que el colector de aguas residuales está dimensionado en 157 UD, y siendo que, para un número menor de 250 UD, la superficie equivalente es de 90 m² con un factor de mayoración de 1,25.

Por tanto, los colectores tipo mixto del proyecto tendrán las siguientes características:

COLECTOR	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE MAYORADA (m ²)	DIÁMETRO(mm)
CM01	336,39	420,5	125

Tabla 51: Colector mixto

6.3.5. Dimensionado de la ventilación de las bajantes

Según se ha indicado en el apartado 6.3.1. las bajantes dispondrán de sistema de ventilación. En este caso será ventilación primaria y secundaria ya que no es obligatoria la ventilación terciaria dado que los ramales horizontales son inferiores a 5 metros y el edificio tiene menos de 7 plantas.

En cuanto a la ventilación primaria, el diámetro de la bajante se prolongará hacia el exterior siguiendo el mismo diámetro de cálculo de la misma.

Relativo a la ventilación secundaria, la columna de ventilación paralela a cada bajante se calcula en función del número de unidades, el diámetro de la bajante y la máxima longitud efectiva de la columna, según la tabla proporcionada por el DB HS-5.

Diámetro de la bajante (mm)	UD	Máxima longitud efectiva (m)													
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200				
32	2	9													
40	8	15	45												
50	10	9	30												
	24	7	14	40											
63	19		13	38	100										
	40		10	32	90										
75	27		10	25	68	130									
	54		8	20	63	120									
90	65			14	30	93	175								
	153			12	26	58	145								
110	180				15	56	97	290							
	360				10	51	79	270							
	740				8	48	73	220							
125	300				6	45	65	100	300						
	540					42	57	85	250						
	1.100					40	47	70	210						
160	696						32	47	100	340					
	1.048						31	40	90	310					
	1.960						25	34	60	220					
200	1.000							28	37	202	380				
	1.400							25	30	185	360				
	2.200							19	22	157	330				
	3.600							18	20	150	250				
250	2.500							10	18	75	150				
	3.800								16	40	105				
	5.600								14	25	75				
315	4.450								7	8	15				
	6.508								6	7	12				
	9.046								5	6	10				
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200				
												Diámetro de la columna de ventilación secundaria (mm)			

Tabla 52: cálculo ventilación bajante residual según el DB HS-5

Las columnas de ventilación secundaria serán las siguientes según la tabla 54:

PLANTA	UNIDADES DE DESAGÜE	DIÁMETRO BAJANTE(mm)	LONGITUD(m)	DIÁMETRO COLUMNA (mm)
BJ1	19	110	9,2	63
BJ2	19	110	9,2	63
BJ3	19	110	9,2	63
BJ4	19	110	9,2	63
BJ5	16	110	9,2	63
BJ6	18	110	9,2	63

Tabla 53: Diámetros ventilación bajante

6.3.6. Dimensionamiento de la arqueta

En función del diámetro de salida del colector se obtiene las dimensiones mínimas necesarias de la arqueta y de los diferentes puntos de registro coincidentes con la unión de los colectores de aguas pluviales y aguas residuales, según la tabla 55:

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 54: Diámetro colector de salida según el DB HS-5

A continuación, en la tabla 56 se muestra la relación de medidas de cada registro y cada arqueta según su diámetro de salida:

REGISTRO	DIÁMETRO SALIDA (mm)	MEDIDAS REGISTRO (cm)
R01	110	50x50
R02	110	50x50
R03	110	50x50
R04	110	50x50
R05	110	50x50
R06	110	50x50
R07	110	50x50
R08	110	50x50
R09	90	40x40
R10	90	40x40
R11	110	50x50

Tabla 55: Cálculo de registros residuales

6.4. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

6.4.1. Criterios de selección de la tecnología de climatización

Son numerosas las posibilidades y tecnologías de climatización que se encuentran en el mercado, pero se deben tener en consideración ciertos factores para la selección de una tecnología u otra.

Primeramente, hay que tener en consideración la naturaleza del edificio ya que al ser un hotel y restaurante a su vez se debe garantizar un ambiente confortable en su interior sin oscilaciones considerables. Por tanto, el sistema que se deba elegir debe ser seguro, estable y fiable.

Por otro lado, hay que tener en consideración el espacio a ocupar por los equipos, pues está previsto que estos se sitúen en la sala de la cubierta.

Además, hay que tener en cuenta el coste económico de la implantación de la solución como también el consumo energético durante su vida útil

Siguiendo con los criterios de selección, es importante tener en cuenta la procedencia de fuente de energía necesaria para los equipos. Se va a priorizar que esta fuente de energía tenga procedencia renovable y a su vez sea eficiente.

Acabando con los factores de selección, hay que añadir que el sistema debe satisfacer tanto las necesidades de climatización, con un pico de potencia en el mes de febrero de 76,17 kW como refrigeración en el mes de agosto con un pico de potencia de 68,27 kW.

Por último, es importante destacar que el sistema instalado sea robusto y no requiera una alta frecuencia de mantenimiento para evitar algunas paradas durante su ciclo de vida.

6.4.2. Selección tecnología de climatización

Atendiendo a todos los criterios enumerados en el anterior apartado se considera que la tecnología óptima que cumple todos los factores y requisitos anteriores es la bomba de calor para climatización y refrigeración.

Este sistema trabaja con una tecnología muy versátil y operativa y su principal fuente de energía es la aerotermia, que es una fuente renovable de energía. Además, el aprovechamiento energético de estos equipos es muy elevado como bien indican los rendimientos en refrigeración y calefacción característicos (EER y COP).

El equipo que se instala debe garantizar que cubre la demanda exigida, bajo consumo energético y debe ser robusto por lo que, tras analizar las posibilidades del mercado, se decide instalar el siguiente modelo de bomba de calor con las siguientes características técnicas:

Bomba de calor Marca York modelo YHA 902

- Clase energética: A++
- Capacidad calefacción: 104,9 kW
- COP: 4,4 (temperatura ambiente 6°C, temperatura agua 30/35°C)
- Capacidad en refrigeración: 80,5 kW
- EER: 3,03 (temperatura ambiente 35°C, temperatura agua 12/7°C)



Ilustración 29: Boma de calor seleccionada

La bomba seleccionada se instala siguiendo su configuración P4U. Esta configuración dispone de 4 conexiones hidráulicas correspondientes a entrada y salida de agua fría y caliente según necesidades respectivamente y sin producción de ACS ya que su demanda está cubierta mediante otra tecnología. De esta forma, cuando el equipo trabaja tanto en refrigeración como en calefacción, se emplea un intercambiador de aleta como fuente y un intercambiador de placas como intercambio final para destinar el calor al aire impulsado por el ventilador.

Versión P4U

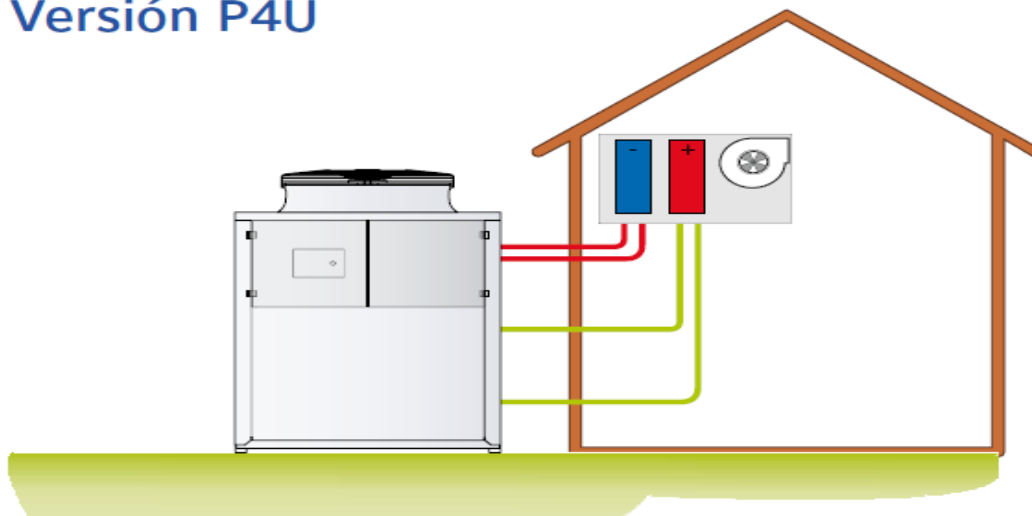


Ilustración 30: Configuración bomba de calor

Para la selección de esta bomba de calor también se tiene que tener en cuenta los límites de funcionamiento, ya que, en concreto en Allepuz, se tendrán temperaturas frías extremas (hasta -10°C) y se tiene que garantizar que para estas condiciones de trabajo el equipo se comporta de manera fiable alcanzando el valor adecuado de temperatura de agua caliente. Analizando la ficha técnica proporcionada por el fabricante, se puede verificar el correcto funcionamiento del equipo a temperaturas bajas según se puede ver en la imagen 31

(Todas las versiones)

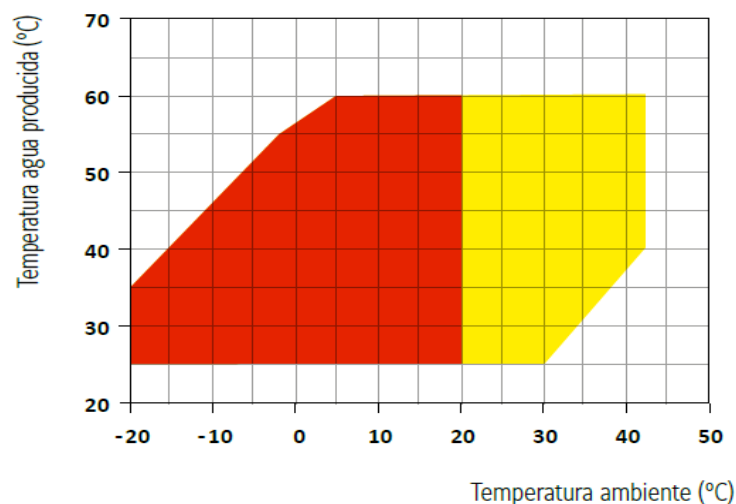


Ilustración 31: Límite de funcionamiento de la bomba de calor seleccionada

6.4.3. Instalación de ventilación

A continuación, se pretende realizar el cálculo de la red de ventilación a instalar en el proyecto. Para ello se debe tener en cuenta tanto el caudal necesario para ventilación y el caudal de climatización, ya que la red de conductos va a ser la misma. Por su parte, según el análisis de climatización, el caudal necesario es de 5.795,66 m³/h mientras que el cálculo de ventilación por ocupación indica que este valor es menor, por lo que se escoge para el dimensionado de los conductos el mayor caudal entre los dos por habitáculo.

Se parte de la base que el aire interior no se puede recircular y se debe instalar un recuperador ya que se supera el valor de 0,28 m³/s en caudal de ventilación. Además, al tratarse de un edificio dedicado a la hostelería se decide que el esquema de climatización será un sistema centralizado que incorpore la climatización en la unidad de tratamiento de aire, donde se conecta con la bomba de calor aire agua mencionada en el apartado 6.4.2 para generar la fuente térmica de intercambio y adaptación de la temperatura del aire interior.

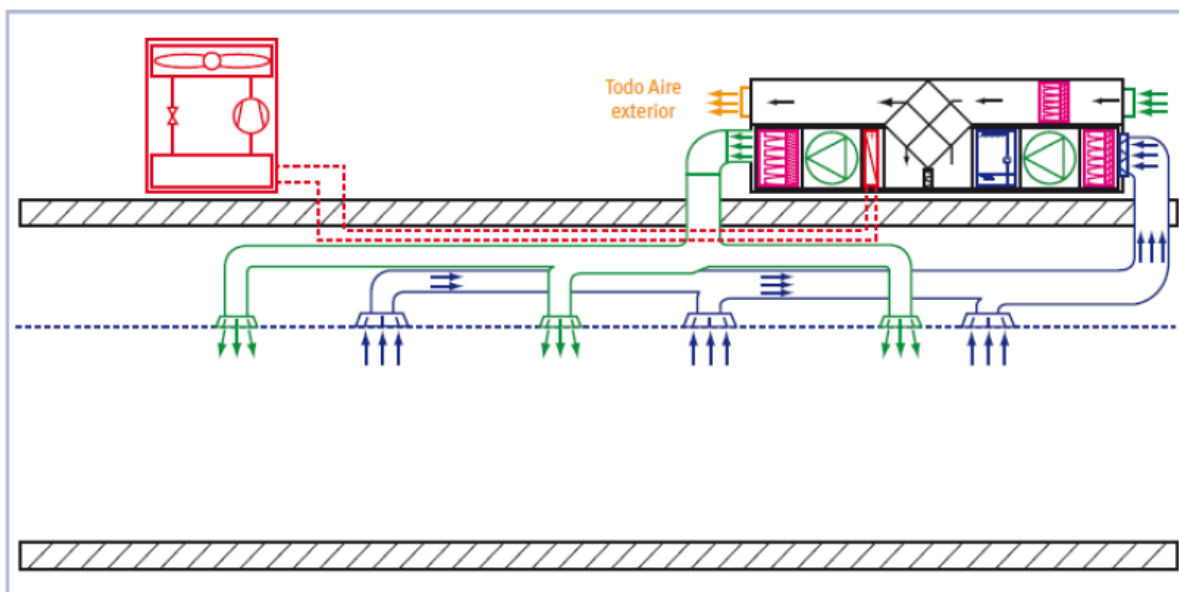


Ilustración 32: Sistema seleccionado para climatización

Sectorización

Se pretende dividir las habitaciones que se climatizan e instalar al menos un difusor de impulsión y otro de retorno por local y en función del caudal, en algún local habrá más de uno. Por tanto, la sectorización de los locales se realiza según la tabla 57, donde además se define el modelo de difusor seleccionado.

Sala	Planta	Difusor	Caudal ventilación (m³/h)	Caudal climatización (m³/h)	Caudal seleccionado (m³/h)	Modelo del difusor
Información-atención	Baja	D1	230,4	225,50	230,4	Euroclima E-DC75 9"
Zona de estar-salón	Baja	D2	172,8	297,98	297,98	Euroclima E-DC75 9"
Vestíbulo-pasillos	Baja	D3	115,2	101,66	115,2	Euroclima E-DC75 6"
Aseo adaptado	Baja	D4	57,6	128,83	128,83	Euroclima E-DC75 6"
Aseo hombres	Baja	D5	86,4	169,34	169,34	Euroclima E-DC75 6"
Aseo mujeres	Baja	D6	86,4	164,35	164,35	Euroclima E-DC75 6"
Cocina	Primera	D7	72	283,6	283,6	Euroclima E-DC75 6"
Cocina	Primera	D8	72	283,6	283,6	Euroclima E-DC75 6"
Zona personal	Primera	D9	57,6	61,06	61,06	Euroclima E-Star15
Salón-comedor	Primera	D10	451,2	450,95	451,2	Euroclima E-DC75 9"
Salón-comedor	Primera	D11	451,2	450,95	451,2	Euroclima E-DC75 9"
Salón-comedor	Primera	D12	451,2	450,95	451,2	Euroclima E-DC75 9"
Salón-comedor	Primera	D13	451,2	450,95	451,2	Euroclima E-DC75 9"
Salón-comedor	Primera	D14	451,2	450,95	451,2	Euroclima E-DC75 9"
Salón-comedor	Primera	D15	451,2	450,95	451,2	Euroclima E-DC75 9"
Paso 1	Primera	D16	57,6	47,9	57,6	Euroclima E-Star15
Paso 2	Primera	D17	28,8	24,38	28,8	Euroclima E-Star15
Paso a escalera	Primera	D18	57,6	84,86	84,86	Euroclima E-Star15
Sala estar	Segunda	D19	273,6	267,84	273,6	Euroclima E-DC75 9"
Sala estar	Segunda	D20	273,6	267,84	273,6	Euroclima E-DC75 9"
Oficio	Segunda	D21	28,8	59,04	59,04	Euroclima E-Star15
Zona de paso	Segunda	D22	57,6	71,62	71,62	Euroclima E-Star15
Habitación doble 1	Segunda	D23	57,6	54,63	57,6	Euroclima E-Star15
Baño habitación doble 1	Segunda	D24	28,8	15,55	28,8	Euroclima E-Star15
Habitación doble 2	Segunda	D25	57,6	82,87	82,87	Euroclima E-Star15
Baño habitación doble 2	Segunda	D26	28,8	19,68	28,8	Euroclima E-Star15
Habitación doble 3	Segunda	D27	57,6	74,82	74,82	Euroclima E-Star15
Baño habitación doble 3	Segunda	D28	28,8	17,87	28,8	Euroclima E-Star15
Habitación doble 4	Segunda	D29	57,6	76,96	76,96	Euroclima E-Star15
Baño habitación doble 4	Segunda	D30	28,8	16,89	28,8	Euroclima E-Star15

Tabla 56:Relación de difusores de la red de ventilación

Para realizar el cálculo de la red de ventilación y climatización se consideran los siguientes factores:

- La red está equilibrada para que el caudal se reparta según diseño
- La velocidad máxima del aire será de 6 m/s
- La pérdida de carga es constante e igual a 0,1 mmca/m.
- La pérdida de carga en los filtros es de 150 Pa cuando están limpios y 350 Pa cuando están sucios.
- El material de conducción del aire será chapa galvanizada.
- Se instala conducto rectangular y por razones constructivas se define altura constante de 0,3 m. En función del caudal a trasegar se define una longitud de conducto en función de la velocidad.

Teniendo en consideración los diferentes caudales requeridos y el esquema de distribución según el plano 20 y la representación de los conductos por planta según el plano 20, plano 21 y plano 22, se procede a calcular los diferentes tramos de la red empleando el programa DUCTO, obteniendo los resultados mostrados en la tabla 58.

Iden	L real (m)	v max (m/s)	a (m)	b (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I000	5	6	0,300	0,880	5700	6	0,882	6.58
I201	1.5	6	0,300	0,170	1088	5.93	2,086	3.13
I202	0.9	6	0,300	0,110	713	6	3,074	2.77
I203	2.85	6	0,300	0,020	106	4.91	12,604	35.92
I204	1.95	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	18.38
I205	1.65	6	0,300	0,010	77	7.13	55,739	91.97
I206	1.8	6	0,300	0,090	607	6.24	3,971	7.15
I207	3.7	6	0,300	0,010	59	5.46	34,332	159.73
I208	3.25	6	0,300	0,080	548	6.34	4,569	14.85



I209	5.4	6	0,300	0,040	274	6.34	9,292	50.18
I210	0.5	6	0,300	0,040	274	6.34	9,292	4.65
I211	1.75	6	0,300	0,060	375	5.79	5,142	9
I212	0.9	6	0,300	0,010	72	6.67	49,328	44.4
I213	0.45	6	0,300	0,050	303	5.61	5,867	2.64
I214	4.45	6	0,300	0,020	104	4.81	12,174	54.17
I215	0.6	6	0,300	0,010	75	6.94	53,132	31.88
I216	4	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	45.6
I217	3.75	6	0,300	0,030	199	6.14	12,004	45.02
I218	3	6	0,300	0,020	87	4.03	8,798	26.39
I219	0.45	6	0,300	0,010	58	5.37	33,280	14.98
I220	2.8	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	34.29
I221	2.55	6	0,300	0,020	112	5.19	13,932	35.53
I222	3.1	6	0,300	0,010	83	7.69	63,895	262.79
I223	2.5	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	23.56
I12	3.5	6	0,300	0,710	4612	6.01	0,953	3.33
I101	2.15	6	0,300	0,540	3507	6.01	1,062	26.23
I102	2.05	6	0,300	0,010	61	5.65	36,479	74.78
I103	2.6	6	0,300	0,030	172	5.31	9,206	23.94
I104	1.85	6	0,300	0,010	58	5.37	33,280	61.57



I105	1.25	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	11.78
I106	1.55	6	0,300	0,020	85	3.94	8,433	13.07
I107	3	6	0,300	0,510	3274	5.94	1,067	3.2
I108	2.25	6	0,300	0,040	284	6.57	9,919	22.32
I109	0.65	6	0,300	0,460	2990	6.02	1,145	0.74
I110	4.65	6	0,300	0,040	284	6.57	9,919	46.12
I111	7.4	6	0,300	0,420	2706	5.97	1,179	8.72
I112	2.85	6	0,300	0,140	902	5.97	2,469	7.04
I113	1.6	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	7.45
I114	2.1	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	9.78
I115	1.8	6	0,300	0,280	1804	5.97	1,485	2.67
I116	1.6	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	7.45
I117	2.1	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	9.78
I118	5.95	6	0,300	0,140	902	5.97	2,469	14.69
I119	1.6	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	7.45
I120	2.1	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	9.78
I01	3.5	6	0,300	0,170	1105	6.02	2,146	7.51
I001	3.6	6	0,300	0,040	230	5.32	6,757	24.33
I002	0.85	6	0,300	0,140	875	5.79	2,336	1.99
I003	1.45	6	0,300	0,050	298	5.52	5,692	8.25

I004	2.3	6	0,300	0,030	164	5.06	8,442	19.42
I005	2.9	6	0,300	0,060	413	6.37	6,129	17.78
I006	2.3	6	0,300	0,030	169	5.22	8,916	20.51
I007	0.3	6	0,300	0,040	244	5.65	7,524	2.26
I008	3.5	6	0,300	0,020	115	5.32	14,619	51.17
I009	2.4	6	0,300	0,020	129	5.97	18,018	43.24

Tabla 57: Conductos de ventilación

Por último, el ventilador que se propone en el proyecto es el modelo CBD/B-3333-6M 1/HE del fabricante Sodeca y tiene las siguientes características:

- Envoltante en chapa de acero.
- Turbina a acción de gran robustez en chapa de acero galvanizado.
- Temperatura de trabajo de motor: -25°C hasta 60°C.
- Motor 230/400 V a 50Hz.
- Caudal máximo: 6.000 m³/h
- Velocidad: 850 rpm.
- Presión estática máxima: 320,2 mmca.
- Presión total máxima: 3430,5 mmca.



Ilustración 33: Ventilador centrífugo

Por último, se debe instalar filtros de categoría F5+F7 para garantizar la categoría de calidad de aire interior IDA 3.

6.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Primeramente, es necesario destacar que el objetivo de este proyecto no es realizar el diseño del detalle de la instalación eléctrica, aunque en este proyecto sí se deben definir y fijar las principales características para el dimensionamiento de los componentes eléctricos.

Entrando ya en materia, todos los componentes de la instalación eléctrica deben cumplir los requisitos marcados por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del año 2002 con todas sus instrucciones técnicas reflejadas en él. En este marco normativo también se indica que todas las líneas deben ir protegidas y que difiera de las instalaciones que se hicieron originales en este edificio ya que datan de una fecha anterior.

Para analizar las instalaciones y los elementos necesarios para su ejecución se va a analizar por una parte la instalación de enlace a la Red Eléctrica de distribución para seguir en detalle con la instalación del interior del edificio.

6.5.1. Enlace a la Red eléctrica

La conexión a la red eléctrica debe realizarse directamente a la acometida eléctrica preparada en las inmediaciones del edificio, la cual ya está disponible en Baja Tensión. Es por ello que no es necesaria la instalación de un Centro de Transformación para transformar el voltaje.

6.5.2. Caja general de Protección (CGP)

La caja general de protección consiste en el dispositivo que integra los accesorios de protección de la línea general conectada a la acometida pública y sus requisitos de instalación están incluido en la ITC BT13.

Este elemento se debe instalar en la fachada exterior del edificio y su acceso es libre para permitir el acceso a maniobra por parte del instalador eléctrico y se encuentran normalizadas por cada compañía distribuidora en función de la intensidad asignada. En este caso, como la máxima potencia es de 53 kW se instala la caja de protección equipada con un juego de bases unipolares cerradas con fusibles de máxima intensidad de 85 A y la conexión al neutra debe prever un borne auxiliar para permitir la conexión a tierra siguiendo el esquema de la ilustración 33.

ESQUEMA 10

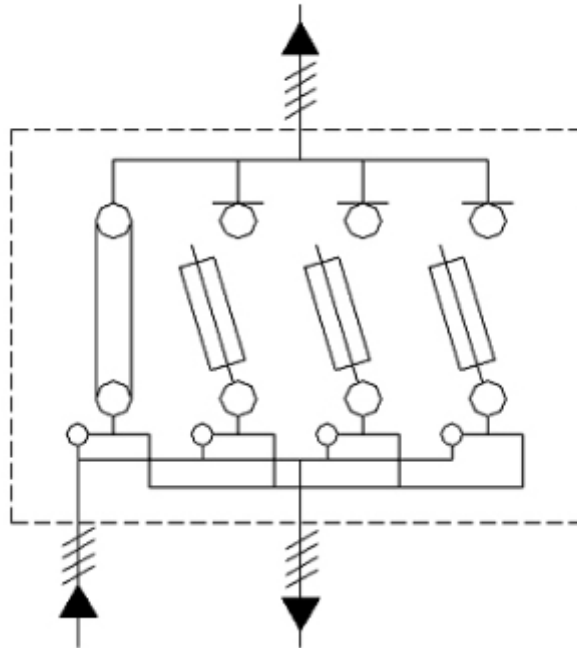


Ilustración 34: Esquema caga general de protección según se indica en el libro “Instalaciones eléctricas de baja tensión comerciales e industriales”

Las bases portafusibles y los fusibles deben soportar una tensión nominal de 500 V y su tamaño depende de la intensidad nominal que deban admitir. En este caso, la Intensidad nominal de la base será de 100 A y la base será la referencia NHX00.

6.5.3. Línea general de alimentación

Esta conexión enlaza la Caja General de Protección con los equipos de medida. Para ello se emplean cables de cobre, unipolares y aislado 0,6/1 kV (3 fases + 1 neutro). Teniendo en cuenta que la sección mínima es de 10 mm² y la intensidad máxima es de 85 A, se considera que el cable a emplear será de sección 25 mm² en conductores de cobre RZ1 con una intensidad máxima de 106 A.

6.5.4. Equipos de medida

Para contabilizar el consumo eléctrico, por la naturaleza del edificio, se va a emplear un único contador general y las características del mismo deben ir reflejadas por la compañía suministradora.

Estos contadores se deben instalar atendiendo a los requisitos marcados en la IT BT 13 entre lo que destaca que se deben instalar a una altura entre 0,7 m y 1,8 m de altura, con un grado de protección frente al agua y polvo IP43 y dispone de una conexión a neutro y puesta a tierra a parte de las fases

que se conectan. La envolvente además debe llevar prevista una ventilación interna necesaria que garantice que no se formen condensaciones dentro de la misma.

6.5.5. Derivación Individual

La conexión que se deriva desde la caja de protección y medida que se ubica en la sala de Instalaciones de la planta baja hasta cada módulo individual al que se destine. Por la morfología del edificio se destinarán las derivaciones Individuales de la siguiente manera

Planta baja

- 1 derivación para el alumbrado y consumos monofásicos
- 1 derivación para controlar la maniobra de los equipos en instalaciones y el montacargas.

Primera planta

- 1 derivación para controlar los elementos de la cocina y restaurante
- 1 derivación para controlar el resto de habitáculos

Segunda Planta

- 1 derivación por cada una de las cuatro habitaciones
- 1 derivación para controlar el resto de elementos

Cubierta

- 1 derivación para la maniobra en la sala de instalaciones

Cada derivación debe proveer su correspondiente apartamento para mando y protección individual y sus fusibles de seguridad.

Debido a la morfología del edificio y al encontrarse ya construido anteriormente al reglamento de BT del año 2002, las conducciones individuales discurrirán por el interior de canalizaciones eléctricas prefabricadas siguiendo la norma UNE EN 61439-6:2013 estas deben ser cerradas y precintables.

Los cables serán multiconductores del tipo RZ1-k 0,6/1 kV, no propagadores de incendio y opacidad reducida. Se debe incluir el número de fases necesarias junto con el cable de neutro y el cable de protección con aislamiento de polietileno reticulado.

7. CÁLCULO DEL CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El último apartado del proyecto hace referencia al cálculo del certificado de la eficiencia energética del edificio, aplicando las condiciones citadas a lo largo de todo el proyecto y teniendo en consideración las instalaciones de climatización, ventilación, iluminación y ACS a instalar. Para la obtención del Certificado de Eficiencia Energética se emplea el programa informático CE3X.

Siguiendo el mismo procedimiento que para la obtención de la demanda energética, se introducen los datos iniciales en el programa, desde la superficie habitable, localidad, año de construcción, etc.

Posteriormente se comienzan a definir todos los cerramientos exteriores y definiendo las características de los mismos según la información presentada en el apartado 5.2.4 del presente proyecto. Además, se definen todos los huecos de fachada en la orientación norte y sur con sus correspondientes puentes térmicos.

Los huecos definidos referentes a los ventanales cuentan con un retranqueo de 0,6 m mientras que los balcones se encuentran en un voladizo de altura 1 metro y longitud 0,6 metros.

Referente a los puentes térmicos, se establecen por defecto el encuentro de fachada con suelo, encuentro de fachada con forjado y encuentro de pilares en esquinas de fachada integrados en la misma.

Por último, se introducen los datos de las instalaciones e ACS, climatización e iluminación que se definen a lo largo de este proyecto, obteniéndose a continuación el resultado presentado en la imagen 35:

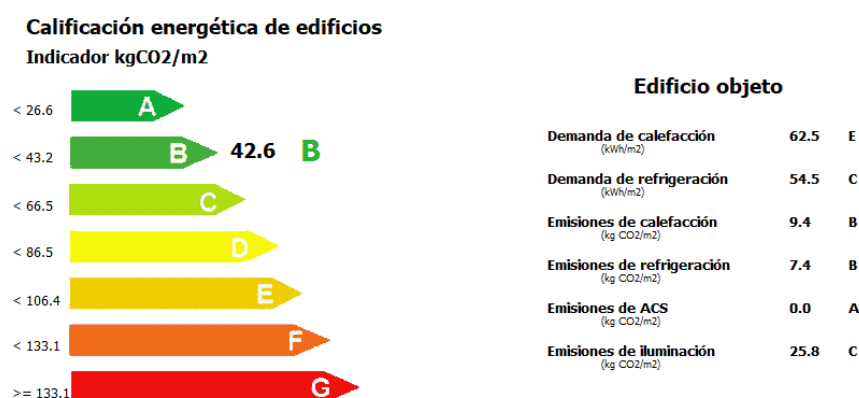


Ilustración 35: Calificación Inicial del edificio

El resultado obtenido es categoría B y el indicador es de 42,6 kg CO₂/m². Cabe destacar que es un resultado bueno ya que los equipos instalados para abastecer el edificio de ACS y climatización tienen un buen rendimiento. Aún así, hay margen de mejora y en este proyecto se estudian y proponen medidas para mejorar este certificado de eficiencia energética, partiendo de la base y centrándose en la demanda de calefacción y refrigeración es bastante elevada. Por una parte la demanda de calefacción tiene calificación 'E' con una demanda de 62,5 kWh/m², mientras que la demanda de refrigeración tiene calificación 'C' con una demanda de 54,5 kWh/m². La razón que la demanda de calefacción sea de peor categoría que un edificio modelo es debido a los cerramientos y material de vidrios empleados en la construcción inicial del edificio y las condiciones climatológicas. La demanda de refrigeración está categorizada a un nivel similar al de un edificio objeto.

7.1. MEJORAS EN LA ENVOLVENTE TÉRMICA

A continuación, se van a presentar las mejoras en la envolvente térmica del edificio. Sin entrar en la modificación/cambio de equipos e instalaciones ya que son nuevas, la principal acometida se dirige a realizar mejoras en la envolvente térmica. Por ello se proponen las siguientes medidas de mejora:

- Adición de aislamiento térmico en fachada por el exterior
- Adición de aislamiento térmico en cubierta
- Sustitución de los vidrios de los huecos por otros más aislantes.

Realizando la simulación de estas medidas de mejora en el programa CE3X, se obtienen los siguientes resultados de mejora de eficiencia energética y el consecuente ahorro, como se aprecia en la imagen 35.

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro
Demanda de calefacción	21.1 B	62.5 E	66.3 %
Demanda de refrigeración	61.5 C	54.5 C	-12.8 %
Emissiones de calefacción	3.2 A	9.4 B	66.3 %
Emissiones de refrigeración	8.3 B	7.4 B	-12.8 %
Emissiones de ACS	0.0 A	0.0 A	0 %
Emissiones de iluminación	25.8 C	25.8 C	0.0 %
EMISIONES GLOBALES	37.3 B	42.6 B	12.5 %

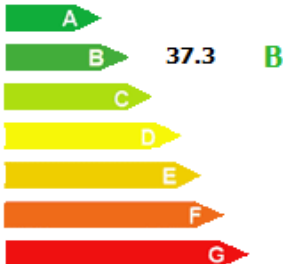


Ilustración 36: Resultados de mejora de la eficiencia energética tras acometer medidas de mejora

Es consecuente el gran ahorro en la demanda de calefacción de un 66,3% tras realizar estas mejoras pese a que ello conlleve un ligero aumento de un 12,8% en la demanda de refrigeración. No obstante, este aumento es muy inferior al ahorro de demanda de climatización por lo que estas mejoras son adecuadas. Con todo ello se consigue una mejora del indicador de eficiencia energética, situándose en la misma categoría B pero con un valor de 37,3 kg CO₂/m².

Una vez se obtiene el resultado de la mejora tras aplicar las medidas de mejora de eficiencia energética, se procede a evaluar cual de todas tiene mayor impacto en la mejora de la eficiencia energética.

A continuación se presenta el resultado de aplicar aislamiento exterior en la fachada:

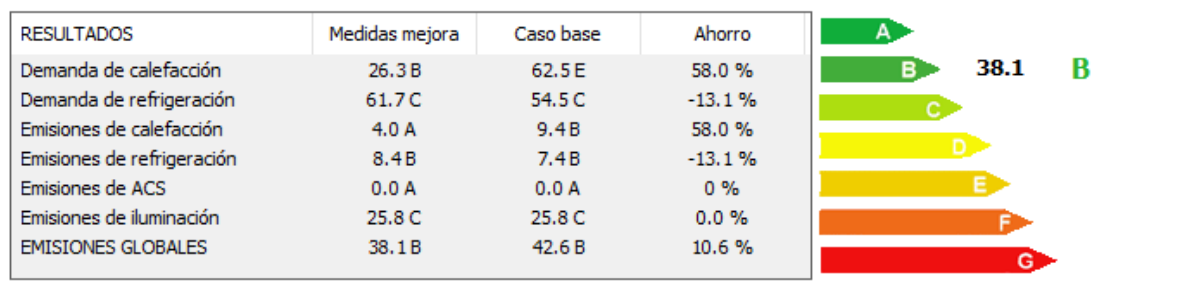


Ilustración 37: mejora de la eficiencia energética tras aplicar aislamiento exterior a la fachada

A continuación se presenta el resultado de aplicar aislamiento exterior en la cubierta:

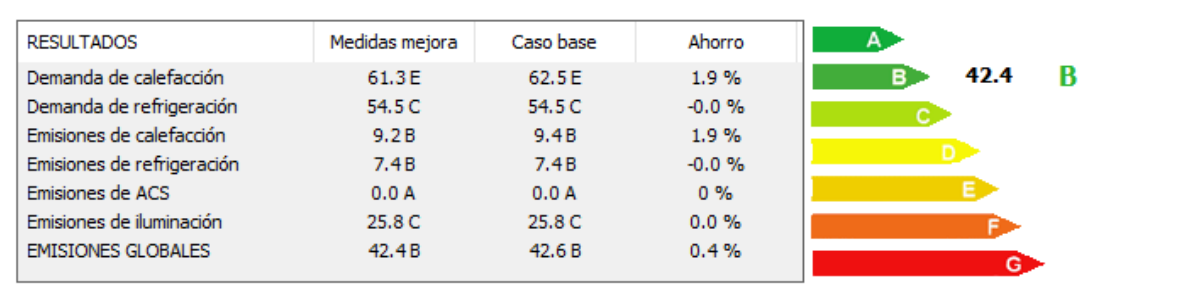


Ilustración 38: Mejora eficiencia energética tras aplicar aislamiento a la cubierta

A continuación, se presenta el resultado de cambiar los vidrios por otros más aislantes:

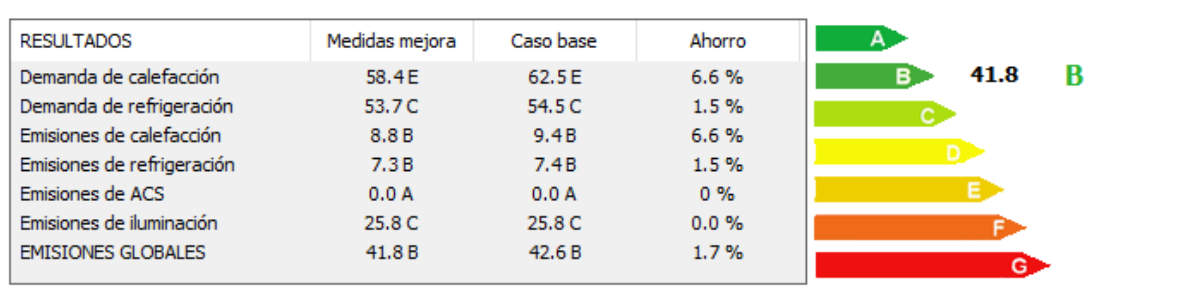


Ilustración 39: Mejora eficiencia energética tras sustituir los vidrios por otros más aislantes.

Como se puede observar, la medida que mayor impacto supone es la aplicación de aislamiento en el exterior de la fachada.

Este análisis se puede ver más en detalle en el Anexo 5 “Certificado de eficiencia energética “y en el Anexo 6 “Medidas de mejora”.

Por último, se presenta el estudio económico de estas mejoras y el retorno de la inversión teniendo en cuenta el ahorro que supone la aplicación de estas mejoras.

Ud.	Descripción	Precio unitario	Precio total
449	Aislamiento térmico en el exterior de fachadas con revestimiento continuo, realizado mediante la proyección de 90 mm de espuma de poliuretano de celda cerrada con una densidad de aplicación entre 35 y 45 kg/m ³ , una conductividad térmica de 0,029 W/mK, una resistencia térmica 2,81 m ² K/W y una reacción al fuego clase E.	32,43 €	14.575,34 €
64,1	Aislamiento térmico en cubierta inclinada realizado con paneles (PUR) de 90 mm de espesor, mecanizados lateralmente, con una conductividad térmica de 0,023 W/mK y una resistencia térmica de 3,91 m ² K/W, incluso parte proporcional de elementos de sujeción y corte de aislante.	60,79 €	3.896,64 €
57,6	Doble acristalamiento para control solar térmicamente reforzado, formado por un vidrio monolítico incoloro de 6 mm de espesor de baja emisividad (0,03) con capa pirolítica, cámara intermedia de aire deshidratado de 12 mm con perfil separador de aluminio sellada perimetralmente y vidrio monolítico incoloro de 6 mm, con una transmisión luminosa del 49%, transmitancia térmica U=1,8 W/m ² K y factor solar g=0,38, según UNE-EN 410:1998, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, incluso sellado en frío con silicona y colocación de junquillos.	110,64 €	6.372,86 €
TOTAL			24.844,84 €

Tabla 58: Cálculo del coste de ejecución de las medidas de eficiencia energética

El importe total de las medidas de ahorro de eficiencia energético ascienden a 24.844,84 € sin incluir impuestos.

A continuación, se presenta el cálculo de la implementación de estas medidas de mejora, según la información de la siguiente tabla:



Demanda calefacción inicial (kWh/m2 año)	62,5
Demanda calefacción final (kWh/m2 año)	21,1
Ahorro demanda calefacción (kWh/m2 año)	41,4
Ahorro consumo calefacción (kWh/m2 año) teniendo en cuenta rendimiento estacional SCOP: 2,19	18,9
Demanda refrigeración inicial (kWh/m2 año)	54,5
Demanda refrigeración final (kWh/m2 año)	61,5
Ahorro demanda refrigeración (kWh/m2 año)	-7
Ahorro consumo refrigeración (kWh/m2 año) teniendo en cuenta rendimiento estacional SCOP: 2,44	-2,87
Ahorro energético anual total (kWh/m2 año)	16,03
Superficie útil (m2)	583,91
Ahorro anual (kWh/año)	9.360,75
Precio kWh estimado (€)	0,2347
Retorno de la inversión (años)	11,3

Tabla 59: Retorno inversión implementación medidas de mejora envolvente

La estimación del retorno de la inversión de la implantación de las medidas de mejora en la envolvente energética es de **11,3 años**

8. CONCLUSIONES

El trabajo académico que se presenta en este documento trata de enfocarse de la manera más realista posible al mundo laboral, donde puede tener una aplicación práctica para el desempeño del proyecto que se ha calculado y detallado. Al fin y al cabo, este es el último escalón para ejercer por completo la profesión de Ingeniero Industrial.

Pasando al contenido del trabajo, el objetivo en este Trabajo de Fin de Máster es presentar varias de las aptitudes que la Rama de Ingeniería Industrial otorga a los alumnos. Además, el edificio base de cálculo no es relativamente grande y con ello se consigue adaptar el contenido del proyecto a los requerimientos exigidos y a su vez poder presentar múltiples facetas presentes en las habilidades del Ingeniero Industrial.

Para terminar, es necesario indicar que el contenido del proyecto no representa una solución única, pues la rama de la Ingeniería tiene la virtud de disponer de varios caminos por los que encontrar avances y soluciones a los problemas y necesidades del mundo real, y el contenido de este proyecto es un ejemplo más de ello. Más específicamente en este trabajo, resaltar que en la realización del cálculo de las instalaciones de climatización, ventilación, fontanería y ACS se han determinado unas especificaciones, hipótesis y unos condicionantes válidos, aunque no únicos y universales, ya que existen múltiples soluciones a la necesidad presentada. Como también existen diferentes métodos de cálculo, ya sean empíricos o teóricos, igualmente válidos que los presentados en este proyecto. El mismo ejemplo se observa en la enumeración de las medidas de eficiencia energética, las cuales son adecuadas según se justifica en el proyecto, pese a que también se podría haber optado por otras soluciones, válidas y correctas de igual manera como puede ser la instalación de elementos de control automático de los aparatos que producen sombra en la fachada.

9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Aguas de Teruel. *Normativa local de distribución de agua*.
<<https://www.aguasdeteruel.es/Empresa/Calidad-del-agua/Criterios/>> [Consulta: 23 de julio de 2023]
- [2] Instalaciones y eficiencia energética. *Guía de buenas prácticas para eficiencia energética*
<<https://instalacionesyeficienciaenergetica.com/normativa-instalaciones-y-eficiencia-energetica/>> [Consulta: 20 de noviembre de 2023]
- [3] UPV : Instalaciones de Fluidos. *Asignatura en Máster en Ingeniería Industrial*
- [4] *Guía técnica agua caliente sanitaria central.(Junio 2010)*. Asociación técnica Española de Climatización y refrigeración (ATECYR) .
- [5] *Guía técnica selección de equipos de transporte de fluidos.(Junio 2012)*. Asociación técnica Española de Climatización y refrigeración (ATECYR) .
- [6] Serrano Lanzarote, B. (2013), *Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios*, Madrid: ATECYR.
- [7] Miranda, AL (2007), *Técnicas de Climatización*, Barcelona: Alfaomega.
- [8] Lagunas Marqués, A. (2005), *Instalaciones eléctricas de baja tensión comerciales e industriales : cálculos eléctricos y esquemas unifilares*, Madrid: Thomson-Paraninfo.
- [9] Nieto Palomo,J (2021), *Instalaciones de fontanería : fundamentos teóricos y orientaciones prácticas*, Madrid: Paraninfo.
- [10] Aemet. *Condiciones climatológicas provincia de Teruel*.
<<https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos>> [Consulta: 12 de abril de 2023]
- [11] Gobierno de España. Web de descarga del programa de cálculo CE3X.
<<https://www.miteco.gob.es/es/energia/eficiencia/certificacion-energetica/documentos-reconocidos/procedimientos-certificacion-proyecto-terminados.html>>



ANEXOS

ANEXO 1: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLES

A continuación, se detalla el grado de Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible:

Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y Bienestar.	X			
ODS 4. Educación de Calidad.				X
ODS 5. Igualdad de género.				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.	X			
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.	X			
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.		X		
ODS 10. Reducción de las desigualdades.				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.	X			
ODS 12. Producción y consumo responsables.			X	
ODS 13. Acción por el clima.	X			
ODS 14. Vida submarina.				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

ANEXO 2: INFORME DE CARGAS OBTENIDAS CON EL PROGRAMA
CLIMA

Informe Clima_V_2

Proyecto: TFM-ANDRES MOYA



Localidad: ALLEPUZ

Autor: ANDRÉS MOYA

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	TFM-ANDRES MOYA
Referencia	
Fecha	31/07/2023
Empresa	UPV
Autor	ANDRÉS MOYA
Localidad	ALLEPUZ
Dirección	
Normativa construcción	NBE-CT-79(Despues de 1981)

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

Ciudad	Teruel (8368U)
Altitud[m]	900.00
Latitud[°]	40.35
Temperatura terreno[°C]	5.00
Temperatura exterior máxima[°C]	32.90
Humedad relativa coincidente	27.34
Temperatura exterior mínima[°C]	-6.20
Humedad relativa coincidente calefacción	91.30
Oscilación media anual[°C]	42.60
Oscilación media diaria[°C]	21.00
Oscilación media diaria invierno[°C]	0.50

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda	bin\teruel.bin
---	----------------

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Superficie acondicionada [m ²]	455
Volumen aire acondicionado [m ³]	1306
Superficie no acondicionada [m ²]	129

Zonas de ventilación

Nombre	Locales	Tipo de ventilación	Temp.Imp. Verano[°C]	Temp.Imp. Invierno[°C]	Tipo de recuperador	Rendimiento	Rend. humect.
Zona_ventilacion	Aseo adaptado Cuarto limpieza Aseo hombres Aseo mujeres Acceso a montacargas Instalaciones Almacén y contenedor	Directa local	-	-	Sin recuperador	-	-

	de residuos						
	Zona estar-salón						
	Información-atención						
	Vestíbulos						
	pasillos						
	Cocina						
	Zona personal						
	Salón-Comedor						
	Almacén						
	Paso 1						
	Paso 2						
	Guardarropa						
	Paso a escalera						
	Sala estar						
	Paso						
	Oficio						
	Instalaciones						
	Zona de paso						
	Habitación 1						
	Habitación 2						
	Habitación 3						
	Habitación 4						
	Baño						
	habitación 1						
	Baño						
	habitación 2						
	Baño						
	habitación 3						
	Baño						
	habitación 4						
	Aparcamiento						

Zonas de demanda

Nombre	Locales
Zona_demanda	Aseo adaptado Cuarto limpieza Aseo hombres Aseo mujeres Acceso a montacargas Instalaciones Almacén y contenedor de residuos Zona estar-salón Información-atención Vestíbulos pasillos Cocina Zona personal Salón-Comedor Almacén Paso 1 Paso 2 Guardarropa Paso a escalera

	Sala estar Paso Oficio Instalaciones Zona de paso Habitación 1 Habitación 2 Habitación 3 Habitación 4 Baño habitación 1 Baño habitación 2 Baño habitación 3 Baño habitación 4 Aparcamiento
--	---

Locales

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Volumen [m ³]	Actividad	Numero de personas
Aseo adaptado	Acondicionado	6.71	19.26	Restaurante__Aseo adaptado	4
Cuarto limpieza	No Acondicionado	1.73	4.97	-	-
Aseo hombres	Acondicionado	8.82	25.31	Restaurante__Aseo hombres	6
Aseo mujeres	Acondicionado	8.56	24.57	Restaurante__Aseo mujeres	6
Acceso a montacargas	No Acondicionado	3.46	9.93	-	-
Instalaciones	No Acondicionado	7.39	21.21	-	-
Almacén y contenedor de residuos	No Acondicionado	13.76	39.49	-	-
Zona estar-salón	Acondicionado	15.52	44.54	Restaurante__Zona estar-salón	10
Información-atención	Acondicionado	23.49	67.42	Comercio__Información-atención	8
Vestíbulos pasillos	Acondicionado	10.59	30.39	Comercio__Vestíbulos pasillos	4
Cocina	Acondicionado	29.54	89.80	Restaurante__Cocina	20
Zona personal	Acondicionado	6.36	19.33	Comercio__Zona personal	2
Salón-Comedor	Acondicionado	140.92	428.40	Restaurante__Salón-Comedor	94
Almacén	No Acondicionado	4.49	13.65	-	-
Paso 1	Acondicionado	4.99	15.17	Comercio__Paso 1	2
Paso 2	Acondicionado	2.54	7.72	Comercio__Paso 2	1
Guardarropa	No Acondicionado	2.92	8.88	-	-
Paso a escalera	Acondicionado	8.84	26.87	Comercio__Paso a escalera	3
Sala estar	Acondicionado	55.80	150.10	Comercio__Sala estar	19
Paso	Acondicionado	19.93	53.61	Comercio__Paso	7
Oficio	Acondicionado	6.15	16.54	Comercio__Oficio	2
Instalaciones	No Acondicionado	2.81	7.56	-	-
Zona de paso	Acondicionado	7.46	20.07	Comercio__Zona de paso	2
Habitación 1	Acondicionado	15.07	40.54	Copia de Hotel__Habitación 1	2
Habitación 2	Acondicionado	22.86	61.49	Copia de Hotel__Habitación 2	3

Habitación 3	Acondicionado	20.64	55.52	Copia de Hotel__ Habitación 3	3
Habitación 4	Acondicionado	21.23	57.11	Copia de Hotel__ Habitación 4	3
Baño habitación 1	Acondicionado	4.29	11.54	Copia de Hotel__ Baño habitación 1	1
Baño habitación 2	Acondicionado	5.43	14.61	Copia de Hotel__ Baño habitación 2	1
Baño habitación 3	Acondicionado	4.93	13.26	Copia de Hotel__ Baño habitación 3	1
Baño habitación 4	Acondicionado	4.66	12.54	Copia de Hotel__ Baño habitación 4	1
Aparcamiento	No Acondicionado	92.69	266.02	-	-

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Tipo	Local	Superficie [m ²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m ² K]	Peso [Kg/m ²]
Muro_Exterior	Aparcamiento	41.99	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Aparcamiento	19.50	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Aparcamiento	10.41	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Terreno	Aparcamiento	5.74	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Muro_Interior	Aparcamiento	11.91	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Almacén y contenedor de residuos	11.91	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	5.02	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Acceso a montacargas	5.02	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	6.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo adaptado	6.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	6.17	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo hombres	6.17	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	8.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo mujeres	8.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Terreno	Aparcamiento	92.74	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Techo_Interior	Aparcamiento	92.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	92.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Aseo adaptado	7.68	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Aseo adaptado	3.01	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Cuarto limpieza	3.01	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Aseo adaptado	4.30	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Vestíbulos pasillos	4.30	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Aseo adaptado	8.12	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Aseo hombres	8.12	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Suelo_Terreno	Aseo adaptado	6.71	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Techo_Interior	Aseo adaptado	4.62	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	4.62	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo adaptado	0.24	-	Prop. usuario	1.00	Medio

Suelo_Interior	Paso 1	0.24	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Techo_Interior	Aseo adaptado	0.84	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Suelo_Interior	Almacén	0.84	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Suelo_Terreno	Aseo hombres	8.82	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Aseo mujeres	8.58	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Acceso a montacargas	3.46	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Instalaciones	7.40	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Almacén y contenedor de residuos	13.76	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Zona estar-salón	15.52	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Información-atención	23.52	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Vestíbulos pasillos	10.56	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Cuarto limpieza	1.74	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Muro_Interior	Aseo hombres	12.83	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo mujeres	12.83	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo hombres	10.53	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Vestíbulos pasillos	10.53	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo hombres	4.40	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	4.40	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo hombres	3.52	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso 1	3.52	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo hombres	0.88	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Guardarropa	0.88	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo mujeres	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Acceso a montacargas	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo mujeres	5.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Zona estar-salón	5.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo mujeres	3.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Guardarropa	3.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo mujeres	4.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	4.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Acceso a montacargas	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Acceso a montacargas	3.46	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	3.46	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	10.71	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Almacén y contenedor de residuos	10.71	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	5.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Información-atención	5.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Instalaciones	7.40	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	7.40	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40

Muro_Exterior	Almacén y contenedor de residuos	11.02	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Almacén y contenedor de residuos	8.61	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Información-atención	8.61	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Almacén y contenedor de residuos	13.76	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	13.76	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Zona estar-salón	9.47	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Zona estar-salón	12.63	-	Prop. usuario	10.00	Ligero
Muro_Interior	Información-atención	12.63	-	Prop. usuario	10.00	Ligero
Muro_Exterior	Información-atención	16.36	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Información-atención	7.03	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Vestíbulos pasillos	3.74	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Vestíbulos pasillos	6.89	-	Prop. usuario	10.00	Ligero
Muro_Interior	Zona estar-salón	6.89	-	Prop. usuario	10.00	Ligero
Techo_Interior	Información-atención	23.52	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Cocina	23.52	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Zona estar-salón	1.57	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso 2	1.57	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Zona estar-salón	7.50	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Suelo_Interior	Zona personal	7.50	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Techo_Interior	Vestíbulos pasillos	10.56	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso a escalera	10.56	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Cocina	11.68	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Cocina	21.58	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Cocina	4.35	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Paso 2	4.35	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Cocina	8.27	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Zona personal	8.27	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Cocina	16.17	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Salón-Comedor	16.17	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Cocina	1.92	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Oficio	1.92	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Cocina	1.94	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Suelo_Interior	Paso	1.94	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Techo_Interior	Cocina	22.88	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Sala estar	22.88	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Zona personal	20.00	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Zona personal	5.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	5.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Zona personal	5.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 2	5.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Zona personal	3.96	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40

Suelo_Interior	Oficio	3.96	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Zona personal	1.00	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso	1.00	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 2	4.35	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	4.35	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 2	5.47	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Guardarropa	5.47	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Paso 2	1.26	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	1.26	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Paso 2	1.26	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso	1.26	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 1	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Almacén	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Paso a escalera	3.56	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Interior	Paso a escalera	8.82	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Zona de paso	8.82	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Almacén	4.93	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Almacén	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 1	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Almacén	5.78	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Salón-Comedor	5.78	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Almacén	4.49	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	4.49	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 1	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Salón-Comedor	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 1	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Guardarropa	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Paso 1	4.97	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	4.97	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Guardarropa	8.51	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Salón-Comedor	8.51	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Guardarropa	3.90	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	3.90	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Salón-Comedor	44.69	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Salón-Comedor	25.81	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Salón-Comedor	18.22	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Suelo_Interior	Sala estar	38.50	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	38.50	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso	12.00	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	12.00	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	6.80	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	6.80	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Instalaciones	2.82	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	2.82	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 1	15.05	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	15.05	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 2	22.85	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	22.85	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40

Suelo_Interior	Habitación 3	20.61	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	20.61	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Baño habitación 1	4.28	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	4.28	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Baño habitación 2	5.43	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	5.43	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Baño habitación 3	4.93	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	4.93	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Baño habitación 4	4.67	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	4.67	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Exterior	Sala estar	55.80	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Paso	19.89	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Oficio	6.15	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Instalaciones	2.82	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Zona de paso	7.45	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Habitación 1	15.05	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Habitación 2	22.85	Horizontal	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Exterior	Habitación 3	20.61	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Habitación 4	21.25	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Baño habitación 1	4.28	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Baño habitación 2	5.43	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Baño habitación 3	4.93	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Baño habitación 4	4.67	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Sala estar	15.98	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Sala estar	21.48	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Sala estar	5.16	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Oficio	5.16	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Sala estar	23.13	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	23.13	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Oficio	8.50	Este	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Oficio	9.28	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	9.28	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Habitación 1	5.11	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Habitación 1	8.42	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Habitación 1	11.03	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Baño habitación 1	11.03	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Habitación 1	4.57	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	4.57	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Baño habitación 1	6.19	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Baño habitación 1	4.84	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	4.84	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Instalaciones	4.06	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Instalaciones	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	5.38	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 2	5.38	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 2	12.72	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 2	12.72	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Baño habitación 2	7.34	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Habitación 2	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40

Muro_Interior	Paso 1	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 2	7.34	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 3	7.34	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 2	11.70	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 3	11.70	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Habitación 2	11.81	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Habitación 2	8.39	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Baño habitación 3	5.11	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	5.11	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 3	12.64	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 3	12.64	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Habitación 3	22.94	Norte	Prop. usuario	1.40	Medio
Muro_Interior	Habitación 3	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 3	7.34	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 4	7.34	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 3	12.91	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 4	12.91	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 4	4.84	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	4.84	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 4	11.30	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 4	11.30	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 4	7.53	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	7.53	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 4	11.70	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	11.70	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Habitación 4	22.94	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47

Huecos y lucernarios

Tipo	Local	Superficie [m ²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m ² K]	Factor Solar
Puerta_Exterior	Aparcamiento	9.20	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Aparcamiento	2.30	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Aparcamiento	2.30	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_Exterior	Aparcamiento	2.30	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Aseo adaptado	0.50	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Información-atención	1.00	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_Exterior	Información-atención	4.60	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Vestíbulos pasillos	2.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Cocina	1.00	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Cocina	1.00	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Paso a escalera	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Almacén	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_Exterior	Salón-Comedor	2.20	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Sala estar	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45

Ventana_Exterior	Sala estar	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Sala estar	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Habitación 1	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Habitación 2	3.96	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Habitación 3	3.96	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Habitación 4	3.96	Norte	HuecoRef	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]
Restaurante__Aseo adaptado	1.50	4	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Aseo hombres	1.50	6	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Aseo mujeres	1.50	6	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Zona estar-salón	1.50	10	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Información-atención	3.00	8	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Vestíbulos pasillos	3.00	4	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Cocina	1.50	20	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Zona personal	3.00	2	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Salón-Comedor	1.50	94	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Paso 1	3.00	2	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Paso 2	3.00	1	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Paso a escalera	3.00	3	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Sala estar	3.00	19	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Paso	3.00	7	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Oficio	3.00	2	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Zona de paso	3.00	2	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Copia de Hotel__Habitación 1	8.00	2	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Habitación 2	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Habitación 3	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Habitación 4	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00

Copia de Hotel__Baño habitación 1	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Baño habitación 2	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Baño habitación 3	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Baño habitación 4	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00

Nombre	Pot. luces [W/m ²]	Tipo luces	Distribución luces	Pot. sensible equipos [W/m ²]	Pot. latente equipos [W/m ²]	Distribución equipos
Restaurante__Aseo adaptado	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Restaurante__Aseo hombres	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Restaurante__Aseo mujeres	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Restaurante__Zona estar-salón	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Comercio__Información-atención	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Vestíbulos pasillos	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Restaurante__Cocina	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Comercio__Zona personal	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Restaurante__Salón-Comedor	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Comercio__Paso 1	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Paso 2	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Paso a escalera	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Sala estar	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos

Comercio__Paso	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Oficio	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Zona de paso	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Copia de Hotel__Habitación 1	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Habitación 2	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Habitación 3	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Habitación 4	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Baño habitación 1	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Baño habitación 2	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Baño habitación 3	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Baño habitación 4	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos

Nombre	Ventilación [m ³ /h.persona]	Distribución ventilación
Restaurante__Aseo adaptado	28.80	Restaurante_personas
Restaurante__Aseo hombres	28.80	Restaurante_personas
Restaurante__Aseo mujeres	28.80	Restaurante_personas
Restaurante__Zona estar-salón	28.80	Restaurante_personas
Comercio__Información-atención	28.80	Comercio_personas
Comercio__Vestíbulos pasillos	28.80	Comercio_personas
Restaurante__Cocina	28.80	Restaurante_personas
Comercio__Zona personal	28.80	Comercio_personas
Restaurante__Salón-Comedor	28.80	Restaurante_personas
Comercio__Paso 1	28.80	Comercio_personas
Comercio__Paso 2	28.80	Comercio_personas
Comercio__Paso a escalera	28.80	Comercio_personas
Comercio__Sala estar	28.80	Comercio_personas
Comercio__Paso	28.80	Comercio_personas
Comercio__Oficio	28.80	Comercio_personas
Comercio__Zona de paso	28.80	Comercio_personas
Copia de Hotel__Habitación 1	29.00	Hotel_personas

Copia de Hotel__ Habitación 2	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Habitación 3	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Habitación 4	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Baño habitación 1	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Baño habitación 2	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Baño habitación 3	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Baño habitación 4	29.00	Hotel_personas

Distribuciones

Nombre	Valores horarios
Restaurante_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: 0.000 Hora 12: 0.000 Hora 13: 100.000 Hora 14: 100.000 Hora 15: 100.000 Hora 16: 0.000 Hora 17: 0.000 Hora 18: 0.000 Hora 19: 100.000 Hora 20: 100.000 Hora 21: 100.000 Hora 22: 0.000 Hora 23: 0.000
Restaurante_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: 100.000

	Hora 21: 100.000 Hora 22: 100.000 Hora 23: 100.000
Restaurante Equipos	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: 100.000 Hora 21: 100.000 Hora 22: 100.000 Hora 23: 100.000
Hotel personas	Hora 0: 100.000 Hora 1: 100.000 Hora 2: 100.000 Hora 3: 100.000 Hora 4: 100.000 Hora 5: 100.000 Hora 6: 100.000 Hora 7: 100.000 Hora 8: 100.000 Hora 9: 50.000 Hora 10: 50.000 Hora 11: 50.000 Hora 12: 50.000 Hora 13: 50.000 Hora 14: 100.000 Hora 15: 100.000 Hora 16: 50.000 Hora 17: 50.000 Hora 18: 50.000 Hora 19: 100.000 Hora 20: 100.000 Hora 21: 100.000 Hora 22: 100.000 Hora 23: 100.000
Hotel luces	Hora 0: 10.000 Hora 1: 10.000 Hora 2: 10.000 Hora 3: 10.000 Hora 4: 10.000

	<p>Hora 5: 10.000 Hora 6: 10.000 Hora 7: 50.000 Hora 8: 100.000 Hora 9: 100.000 Hora 10: 80.000 Hora 11: 80.000 Hora 12: 80.000 Hora 13: 80.000 Hora 14: 80.000 Hora 15: 80.000 Hora 16: 80.000 Hora 17: 80.000 Hora 18: 80.000 Hora 19: 80.000 Hora 20: 100.000 Hora 21: 100.000 Hora 22: 100.000 Hora 23: 100.000</p>
<p>Hotel Equipos</p>	<p>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: 50.000 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: 70.000 Hora 21: 70.000 Hora 22: 70.000 Hora 23: 70.000</p>
<p>Comercio personas</p>	<p>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: 40.000 Hora 9: 40.000 Hora 10: 60.000 Hora 11: 60.000 Hora 12: 80.000</p>

	Hora 13: 80.000 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: 100.000 Hora 21: 100.000 Hora 22: 70.000 Hora 23: 40.000
Comercio_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: 100.000 Hora 21: 100.000 Hora 22: 10.000 Hora 23: 10.000
Comercio_equipos	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: 100.000

	Hora 21: 100.000 Hora 22: 10.000 Hora 23: 10.000
--	--

Composiciones cerramientos

Nombre	Capas	Transmitancia [W/m ² K]	Peso [kg/m ²]	He [W/m ² K]	Hi [W/m ² K]
MEI Ref. Z_D	ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Ladrillo perforado (11.5cm) ref Aislante (3.9cm) ref Ladrillo hueco (4.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.66	186.470	25.00	7.69
Muro_int	ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Aislante (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.99	163.650	7.69	7.69
MuroTerrenoRef	ref BC con mortero convencional espesor 190 mm (19.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] (4.0cm) ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.50	251.400	9999.00	7.69
MuroInteriorRef	ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (4.0cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.58	164.400	7.69	7.69
MuroInteriorRef	ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (4.0cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.58	164.400	7.69	7.69
Techo_Interior	-	1.00	Medio	-	-
Suelo_Interior	-	1.00	Medio	-	-
Muro_Interior	-	10.00	Ligero	-	-
Muro_Exterior	-	1.40	Medio	-	-

Composiciones huecos

Nombre	Transmitancia [W/m ² K]	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/m ²]	Ventilación [m ³ /hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m ³ /hora]
Edificio	Hora: 14; Mes: Agosto	68.27	50.21	150	5795.66	-	-	-
Zona_demanda	Hora: 14; Mes: Agosto	68.27	50.21	150	5795.66	-	-	-
Aseo adaptado	Hora: 14; Mes: Agosto	1.39	0.97	207	128.83	-	-	-
Aseo hombres	Hora: 14; Mes: Agosto	1.78	1.23	202	169.34	-	-	-
Aseo mujeres	Hora: 14; Mes: Agosto	1.73	1.20	202	164.35	-	-	-
Zona estar-salón	Hora: 14; Mes: Agosto	3.13	2.16	202	297.98	-	-	-
Información-atención	Hora: 14; Mes: Agosto	2.95	2.21	125	225.50	-	-	-
Vestíbulos pasillos	Hora: 14; Mes: Agosto	1.35	1.02	128	101.66	-	-	-
Cocina	Hora: 14; Mes: Agosto	6.15	4.31	208	567.17	-	-	-
Zona personal	Hora: 15; Mes: Julio	0.78	0.58	122	61.06	-	-	-
Salón-Comedor	Hora: 14; Mes: Agosto	29.00	20.20	206	2705.66	-	-	-
Paso 1	Hora: 14; Mes: Agosto	0.56	0.41	113	47.90	-	-	-

Paso 2	Hora: 14; Mes: Agosto	0.29	0.21	113	24.38	-	-	-
Paso a escalera	Hora: 14; Mes: Agosto	1.05	0.78	119	84.86	-	-	-
Sala estar	Hora: 14; Mes: Agosto	7.97	6.23	143	535.68	-	-	-
Paso	Hora: 15; Mes: Agosto	2.34	1.72	117	191.33	-	-	-
Oficio	Hora: 15; Mes: Julio	0.79	0.60	128	59.04	-	-	-
Zona de paso	Hora: 15; Mes: Agosto	0.88	0.64	117	71.62	-	-	-
Habitación 1	Hora: 14; Mes: Agosto	1.20	1.14	79	54.63	-	-	-
Habitación 2	Hora: 15; Mes: Julio	1.52	1.44	67	82.87	-	-	-
Habitación 3	Hora: 15; Mes: Julio	1.55	1.48	75	74.82	-	-	-
Habitación 4	Hora: 15; Mes: Julio	1.33	1.25	63	76.96	-	-	-
Baño habitación 1	Hora: 19; Mes: Julio	0.25	0.23	58	15.55	-	-	-
Baño habitación 2	Hora: 19; Mes: Julio	0.31	0.29	57	19.68	-	-	-
Baño habitación 3	Hora: 15; Mes: Julio	0.25	0.23	51	17.87	-	-	-
Baño habitación 4	Hora: 15;	0.24	0.22	51	16.89	-	-	-

	Mes: Julio							
--	---------------	--	--	--	--	--	--	--

Resumen de cargas térmicas en calefacción

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m ²]	Ventilación [m ³ /hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m ³ /hora]
Edificio	Hora: 21; Mes: Febrero	-76.17	-53.61	-167	5795.66	-	-	-
Zona_demanda	Hora: 21; Mes: Febrero	-76.17	-53.61	-167	5795.66	-	-	-
Aseo adaptado	Hora: 8; Mes: Enero	-1.90	-1.40	-283	128.83	-	-	-
Aseo hombres	Hora: 8; Mes: Enero	-2.27	-1.61	-258	169.34	-	-	-
Aseo mujeres	Hora: 8; Mes: Enero	-2.21	-1.57	-258	164.35	-	-	-
Zona estar-salón	Hora: 8; Mes: Enero	-4.12	-2.95	-265	297.98	-	-	-
Información-atención	Hora: 21; Mes: Febrero	-3.43	-2.56	-146	225.50	-	-	-
Vestíbulos pasillos	Hora: 21; Mes: Febrero	-1.47	-1.07	-138	101.66	-	-	-
Cocina	Hora: 8; Mes: Enero	-7.82	-5.61	-265	567.17	-	-	-
Zona personal	Hora: 21; Mes: Febrero	-0.95	-0.71	-149	61.06	-	-	-
Salón-Comedor	Hora: 8; Mes: Enero	-36.36	-25.80	-258	2705.66	-	-	-
Paso 1	Hora: 21; Mes: Febrero	-0.54	-0.35	-108	47.90	-	-	-
Paso 2	Hora: 21; Mes: Febrero	-0.27	-0.18	-108	24.38	-	-	-

Paso a escalera	Hora: 21; Mes: Febrero	-1.05	-0.72	-119	84.86	-	-	-
Sala estar	Hora: 21; Mes: Febrero	-7.91	-5.82	-142	535.68	-	-	-
Paso	Hora: 21; Mes: Febrero	-2.42	-1.67	-121	191.33	-	-	-
Oficio	Hora: 21; Mes: Febrero	-0.84	-0.61	-137	59.04	-	-	-
Zona de paso	Hora: 21; Mes: Febrero	-0.90	-0.63	-121	71.62	-	-	-
Habitación 1	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.49	-1.27	-99	54.63	-	-	-
Habitación 2	Hora: 6; Mes: Febrero	-2.06	-1.73	-90	82.87	-	-	-
Habitación 3	Hora: 6; Mes: Febrero	-2.51	-2.21	-122	74.82	-	-	-
Habitación 4	Hora: 6; Mes: Febrero	-2.05	-1.74	-96	76.96	-	-	-
Baño habitación 1	Hora: 6; Mes: Febrero	-0.38	-0.32	-89	15.55	-	-	-
Baño habitación 2	Hora: 6; Mes: Febrero	-0.48	-0.40	-88	19.68	-	-	-
Baño habitación 3	Hora: 6; Mes: Febrero	-0.32	-0.25	-65	17.87	-	-	-
Baño habitación 4	Hora: 6; Mes: Febrero	-0.30	-0.24	-65	16.89	-	-	-

CÁLCULOS DETALLADOS POR ELEMENTO

Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

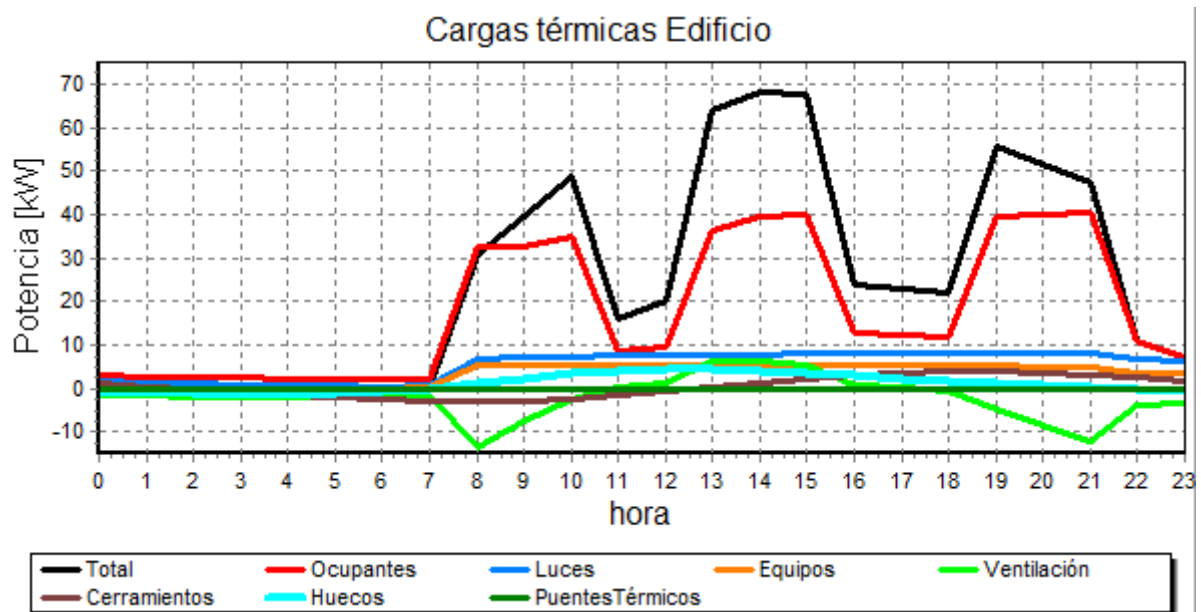
Datos del proyecto

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Zonas demanda	Plantas
455.33	1305.71	1	3
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
197	7.16 ; 15.73	5.27 ; 11.56	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]	Zonas ventilación
32.68	27.68	5795.66	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	68.27	50.21
Ratio [W/m ²]	149.92	110.26
Ocupantes[kW]	39.80	16.19
Luces[kW]	7.98	7.98
Equipos[kW]	5.27	5.27
Ventilación[kW]	6.44	12.85
Cerramientos[kW]	1.32	1.32
Huecos[kW]	4.22	4.22
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	3.25	2.39

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

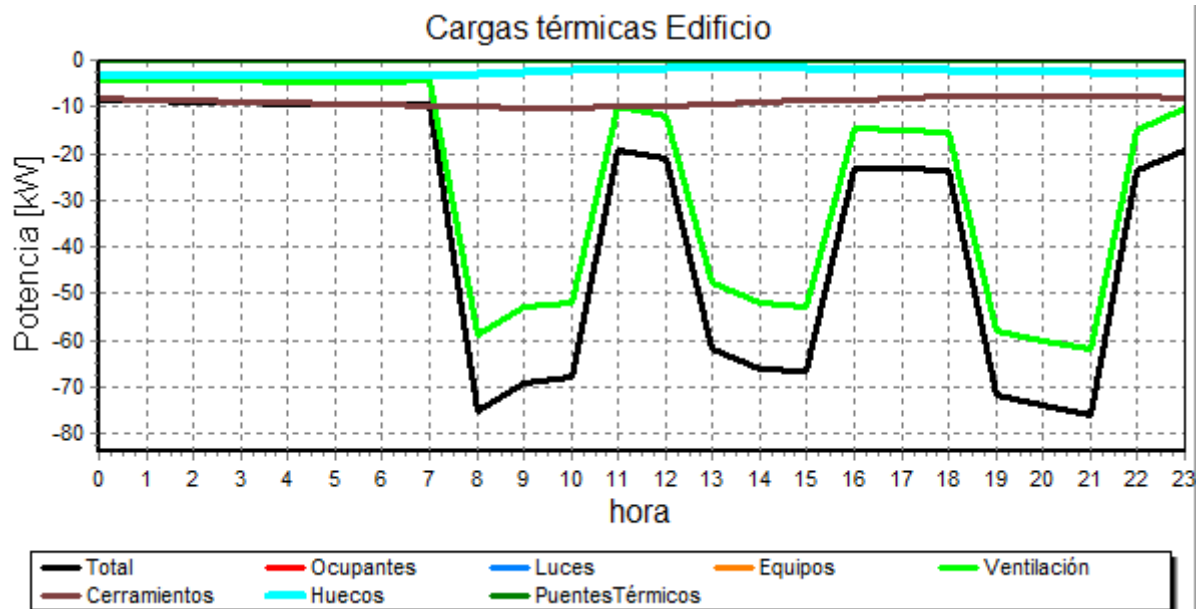
Datos del proyecto

Superficie [m ²]	Volumen [m ³]	Zonas demanda	Plantas
455.33	1305.71	1	3
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]	Zonas ventilación
-0.63	57.04	5795.66	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-76.17	-53.61
Ratio [W/m ²]	-167.29	-117.74
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-62.01	-40.52
Cerramientos[kW]	-7.81	-7.81
Huecos[kW]	-2.73	-2.73
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-3.63	-2.55

Gráfico de cargas del elemento

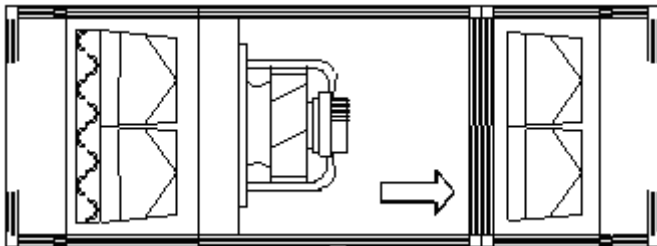


Elemento: Zona_ventilacion

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]
Directa local	455.33	1305.71
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
32.68	27.68	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Sin recuperador	-	-



Resultados

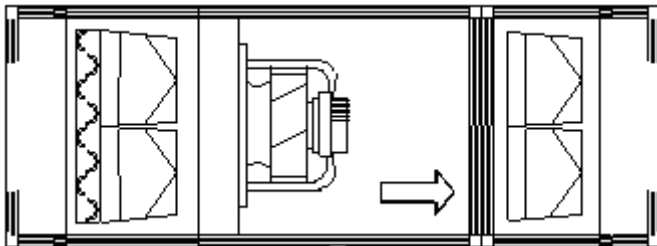
	Total	Sensible
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m ³ /h]	-	
Caudal ventilación [m ³ /h]	5795.66	

Elemento: Zona_ventilacion

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Supecficie [m ²]	Volumen [m ³]
Directa local	455.33	1305.71
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
-0.63	57.04	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Sin recuperador	-	-



Resultados

	Total	Sensible
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m ³ /h]	-	
Caudal ventilación [m ³ /h]	5795.66	

Elemento: Zona_demanda

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

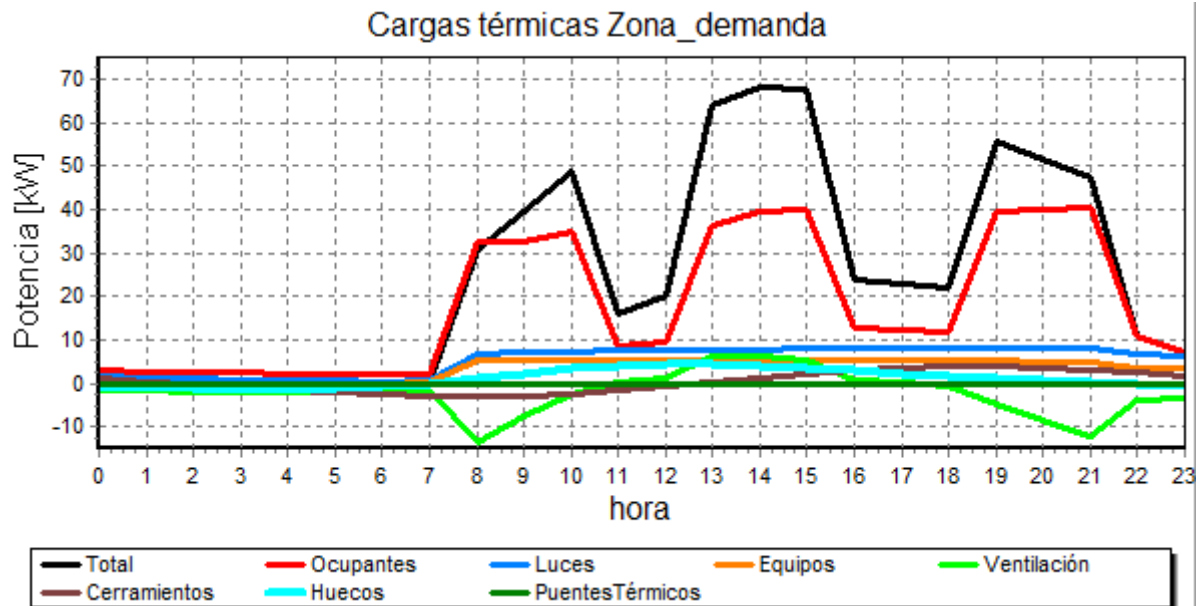
Datos de la zona

Superficie [m ²]	Volumen [m ³]	Num. personas
455.33	1305.71	197
Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
7.16 ; 15.73	5.27 ; 11.56	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.68	27.68	5795.66

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	68.27	50.21
Ratio [W/m ²]	149.92	110.26
Ocupantes[kW]	39.80	16.19
Luces[kW]	7.98	7.98
Equipos[kW]	5.27	5.27
Ventilación[kW]	6.44	12.85
Cerramientos[kW]	1.32	1.32
Huecos[kW]	4.22	4.22
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	3.25	2.39

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona_demanda

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

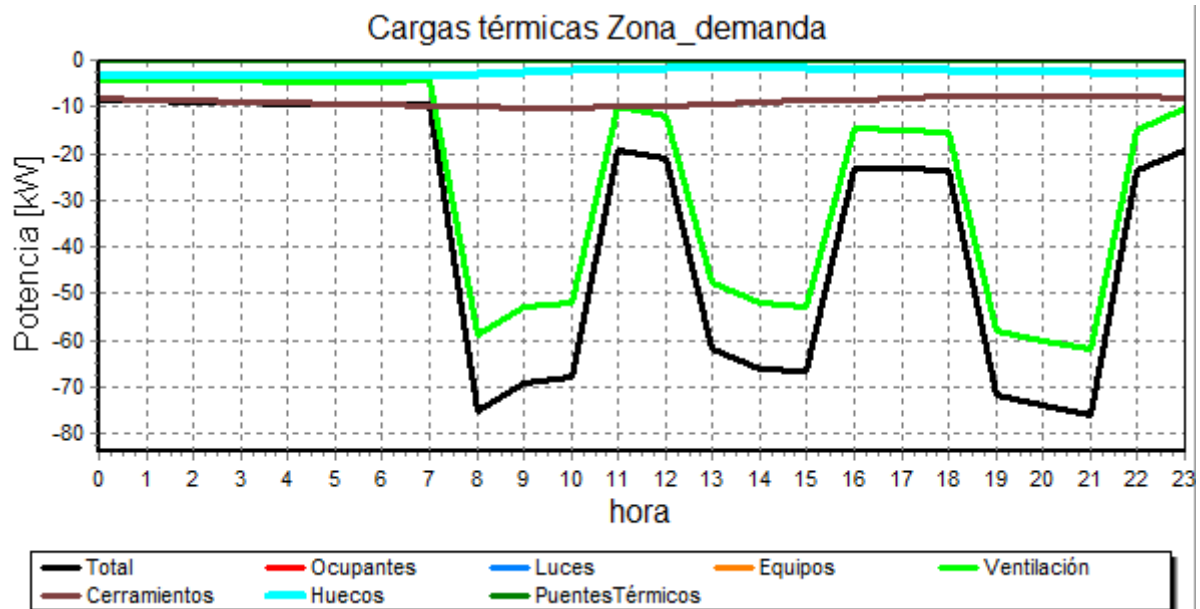
Datos de la zona

Superficie [m ²]	Volumen [m ³]	Num. personas
455.33	1305.71	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]
-0.63	57.04	5795.66

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-76.17	-53.61
Ratio [W/m ²]	-167.29	-117.74
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-62.01	-40.52
Cerramientos[kW]	-7.81	-7.81
Huecos[kW]	-2.73	-2.73
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-3.63	-2.55

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo adaptado

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

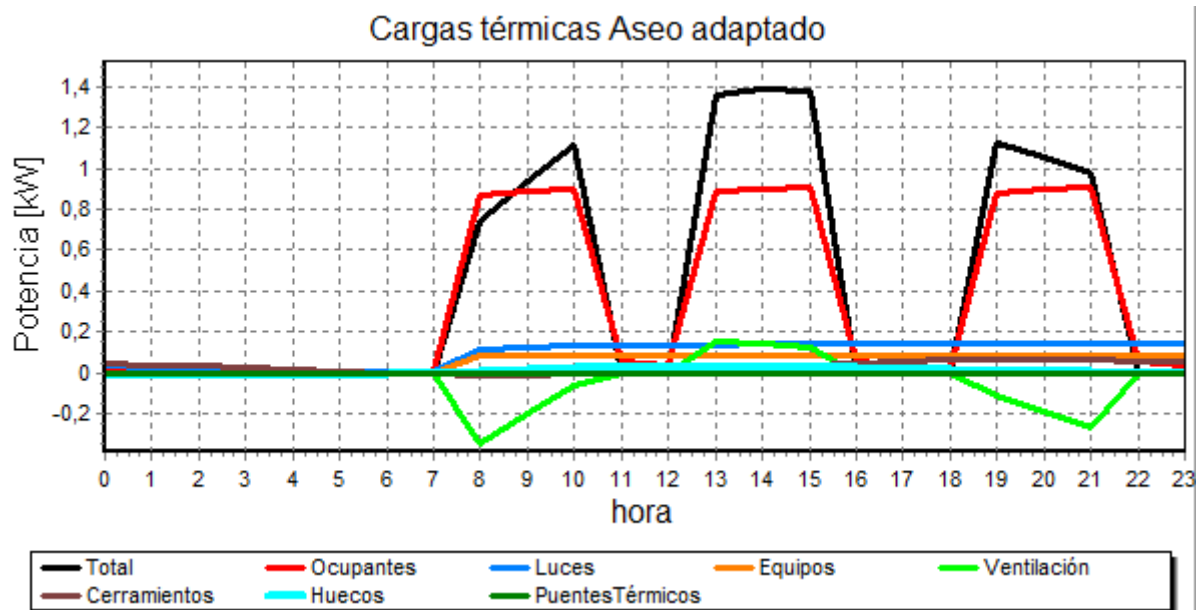
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.71	19.26	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]
4	Fluorescentes con reactancia	0.12 ; 18.00	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]
32.68	27.68	25.00	50.00	128.83

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.39	0.97
Ratio [W/m ²]	206.54	144.14
Ocupantes[kW]	0.90	0.36
Luces[kW]	0.14	0.14
Equipos[kW]	0.08	0.08
Ventilación[kW]	0.14	0.29
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	0.03	0.03
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.07	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo hombres

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

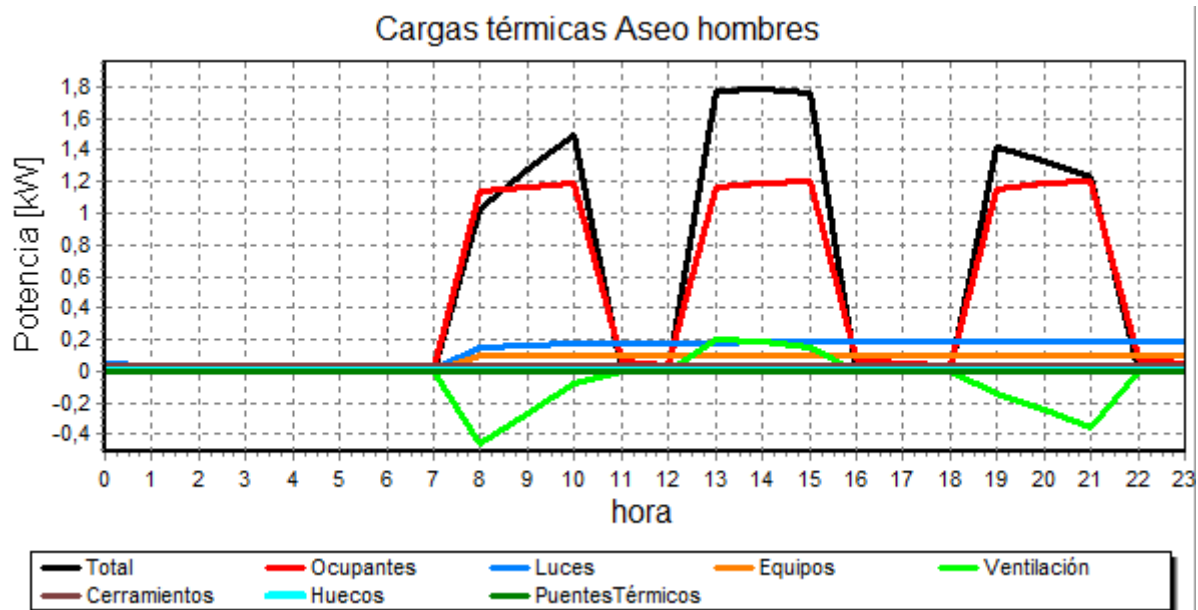
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.82	25.31	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]
6	Fluorescentes con reactancia	0.16 ; 18.00	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]
32.68	27.68	25.00	50.00	169.34

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.78	1.23
Ratio [W/m ²]	202.21	139.80
Ocupantes[kW]	1.18	0.47
Luces[kW]	0.18	0.18
Equipos[kW]	0.11	0.11
Ventilación[kW]	0.19	0.38
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo mujeres

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

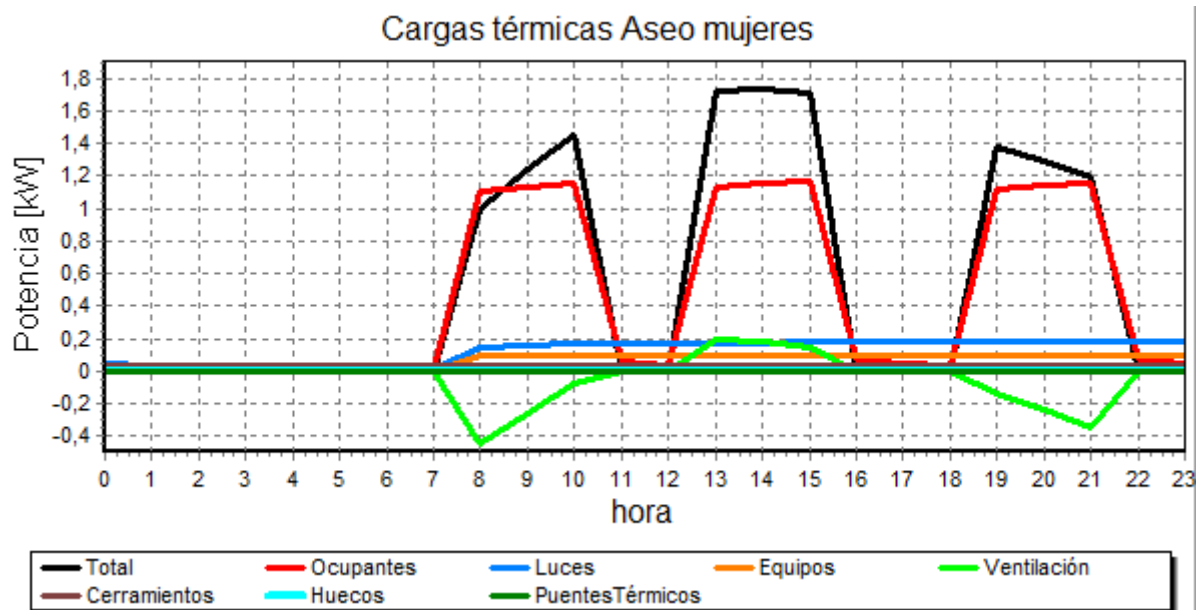
Datos del local

Superficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.56	24.57	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]
6	Fluorescentes con reactancia	0.15 ; 18.00	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]
32.68	27.68	25.00	50.00	164.35

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.73	1.20
Ratio [W/m ²]	202.33	139.92
Ocupantes[kW]	1.15	0.46
Luces[kW]	0.18	0.18
Equipos[kW]	0.10	0.10
Ventilación[kW]	0.18	0.36
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona estar-salón

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

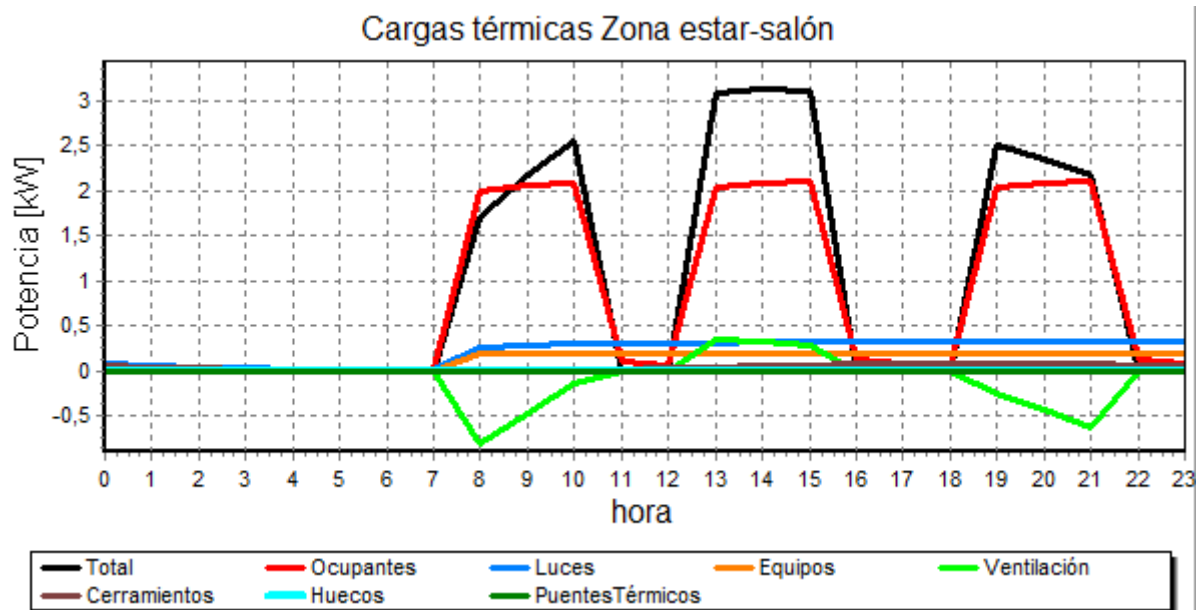
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.52	44.54	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]
10	Fluorescentes con reactancia	0.28 ; 18.00	0.19 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.68	27.68	25.00	50.00	297.98

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	3.13	2.16
Ratio [W/m ²]	201.69	139.29
Ocupantes[kW]	2.08	0.83
Luces[kW]	0.32	0.32
Equipos[kW]	0.19	0.19
Ventilación[kW]	0.33	0.66
Cerramientos[kW]	0.06	0.06
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.15	0.10

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Información-atención

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

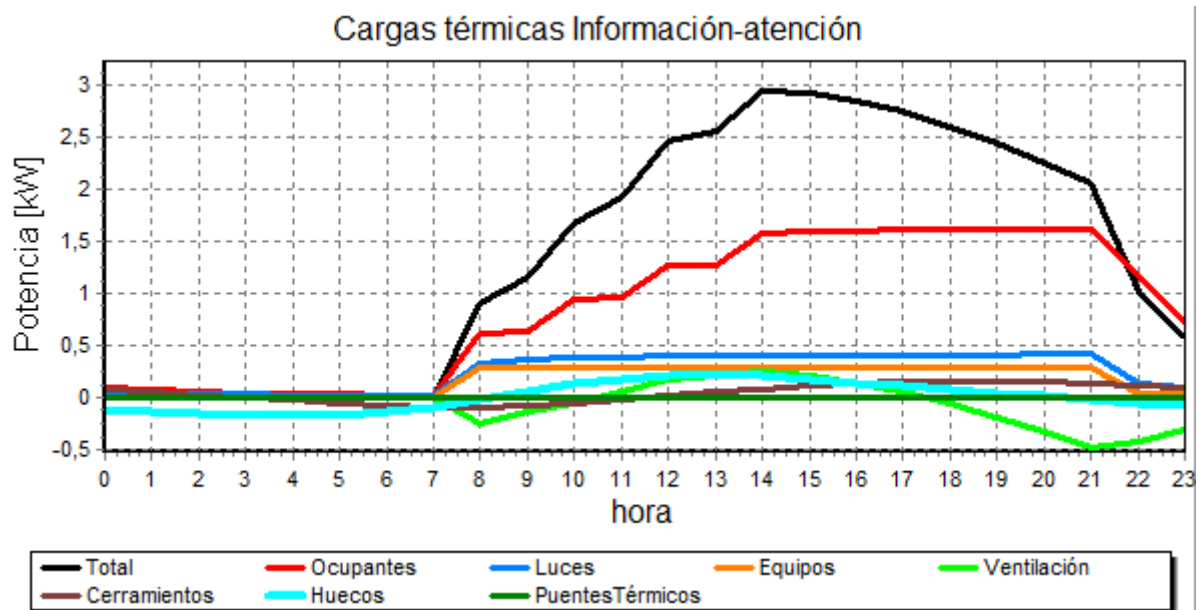
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
23.49	67.42	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]
8	Fluorescentes con reactancia	0.35 ; 15.00	0.28 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.68	27.68	25.00	50.00	225.50

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.95	2.21
Ratio [W/m ²]	125.42	94.22
Ocupantes[kW]	1.59	0.64
Luces[kW]	0.40	0.40
Equipos[kW]	0.28	0.28
Ventilación[kW]	0.25	0.50
Cerramientos[kW]	0.08	0.08
Huecos[kW]	0.20	0.20
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.14	0.11

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulos pasillos

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

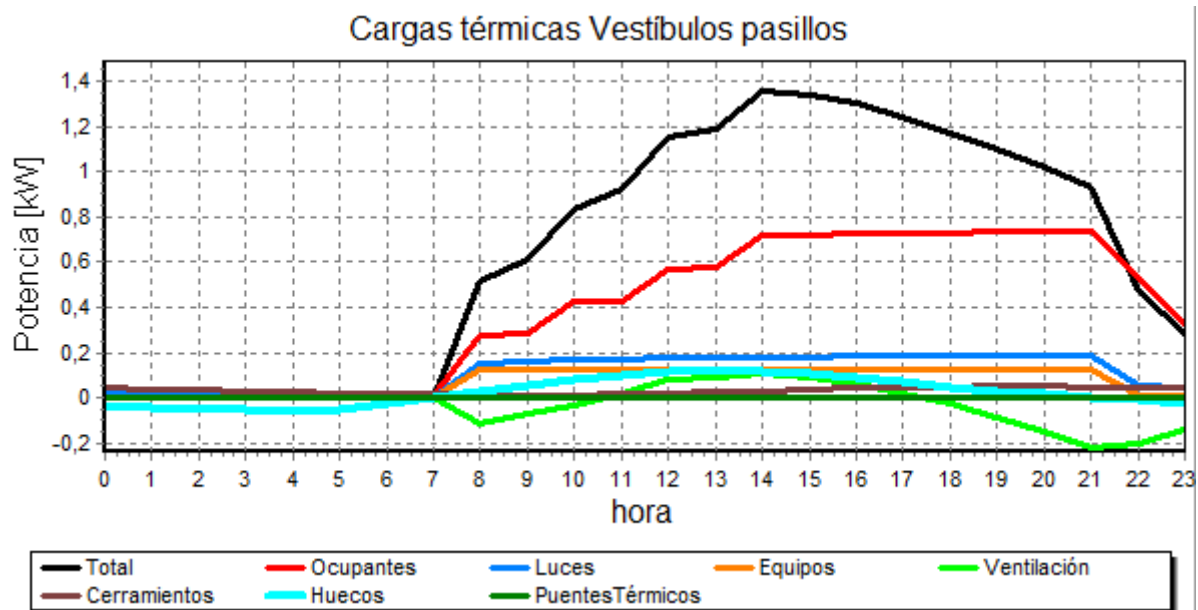
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.59	30.39	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]
4	Fluorescentes con reactancia	0.16 ; 15.00	0.13 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.68	27.68	25.00	50.00	101.66

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.35	1.02
Ratio [W/m ²]	127.71	96.51
Ocupantes[kW]	0.72	0.29
Luces[kW]	0.18	0.18
Equipos[kW]	0.13	0.13
Ventilación[kW]	0.11	0.23
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	0.12	0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Cocina

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

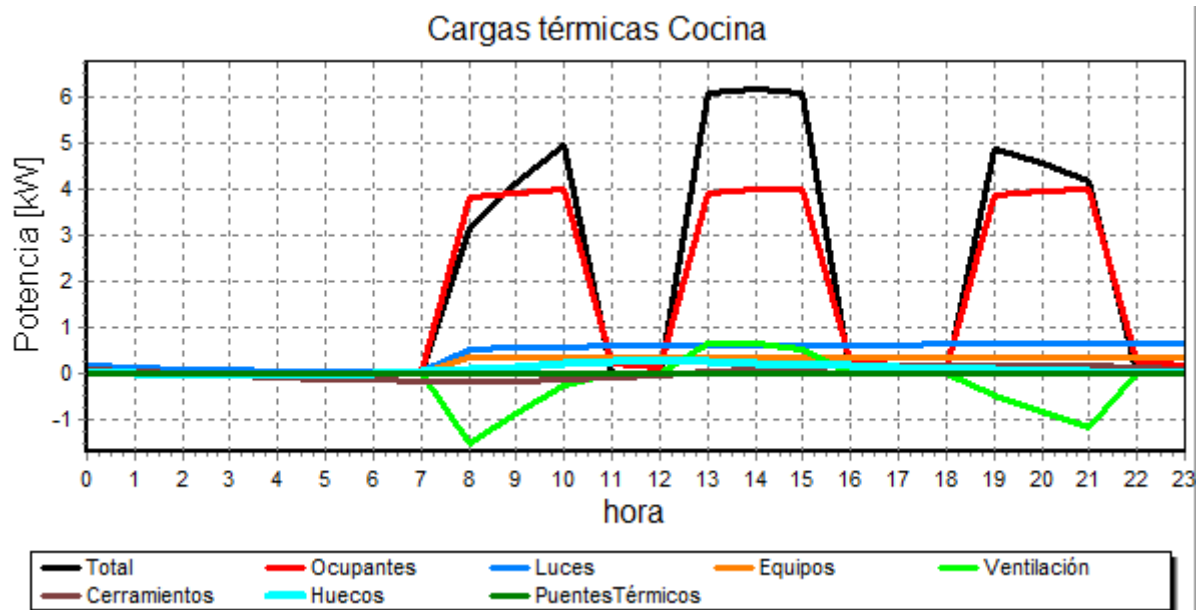
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
29.54	89.80	Planta primera	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]
20	Fluorescentes con reactancia	0.53 ; 18.00	0.35 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.68	27.68	25.00	50.00	567.17

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	6.15	4.31
Ratio [W/m ²]	208.16	145.75
Ocupantes[kW]	3.97	1.58
Luces[kW]	0.61	0.61
Equipos[kW]	0.35	0.35
Ventilación[kW]	0.63	1.26
Cerramientos[kW]	0.07	0.07
Huecos[kW]	0.23	0.23
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.29	0.21

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona personal

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

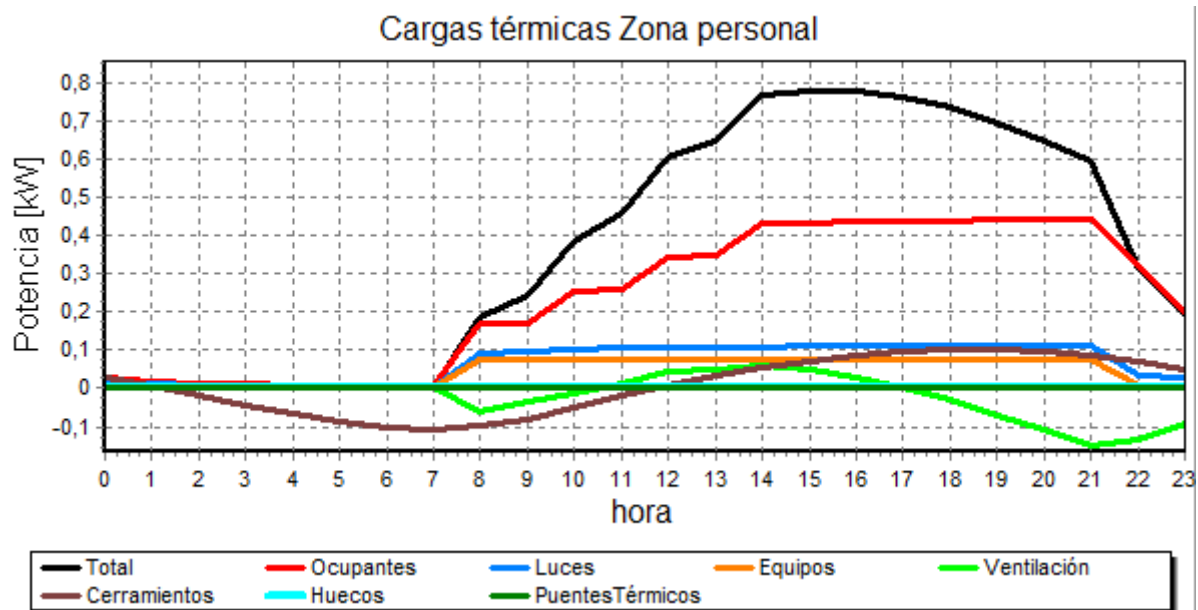
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.36	19.33	Planta primera	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	0.10 ; 15.00	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]
31.75	28.91	25.00	50.00	61.06

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.78	0.58
Ratio [W/m ²]	122.22	91.71
Ocupantes[kW]	0.43	0.18
Luces[kW]	0.11	0.11
Equipos[kW]	0.08	0.08
Ventilación[kW]	0.05	0.12
Cerramientos[kW]	0.07	0.07
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: Paso 1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

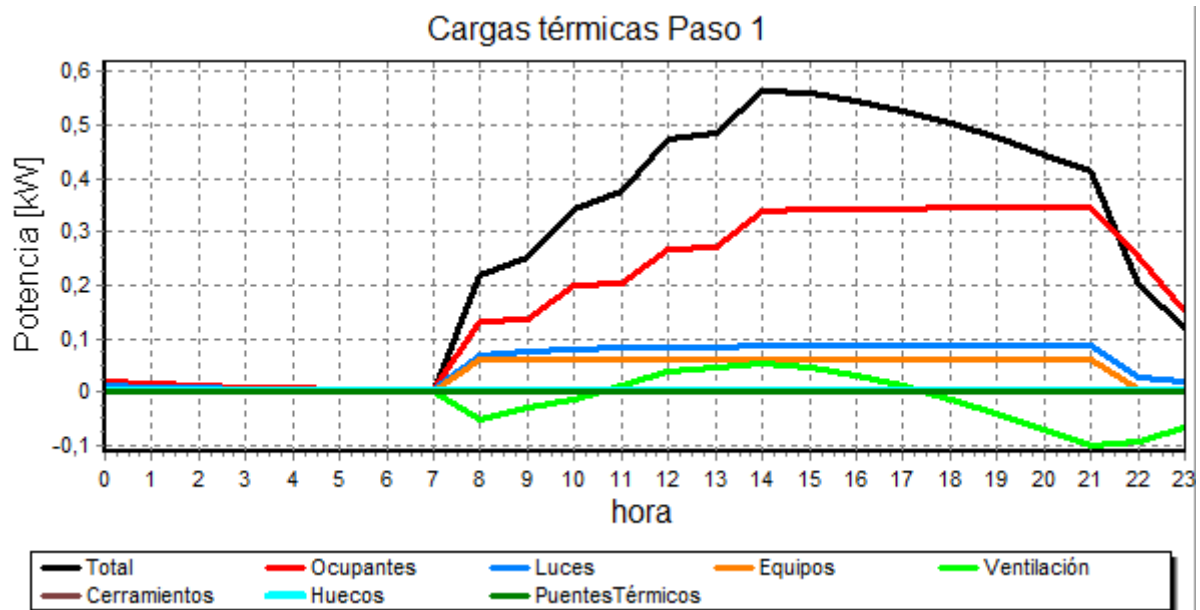
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.99	15.17	Planta primera	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	0.07 ; 15.00	0.06 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.68	27.68	25.00	50.00	47.90

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.56	0.41
Ratio [W/m ²]	112.78	81.58
Ocupantes[kW]	0.34	0.14
Luces[kW]	0.09	0.09
Equipos[kW]	0.06	0.06
Ventilación[kW]	0.05	0.11
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
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: Paso 2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

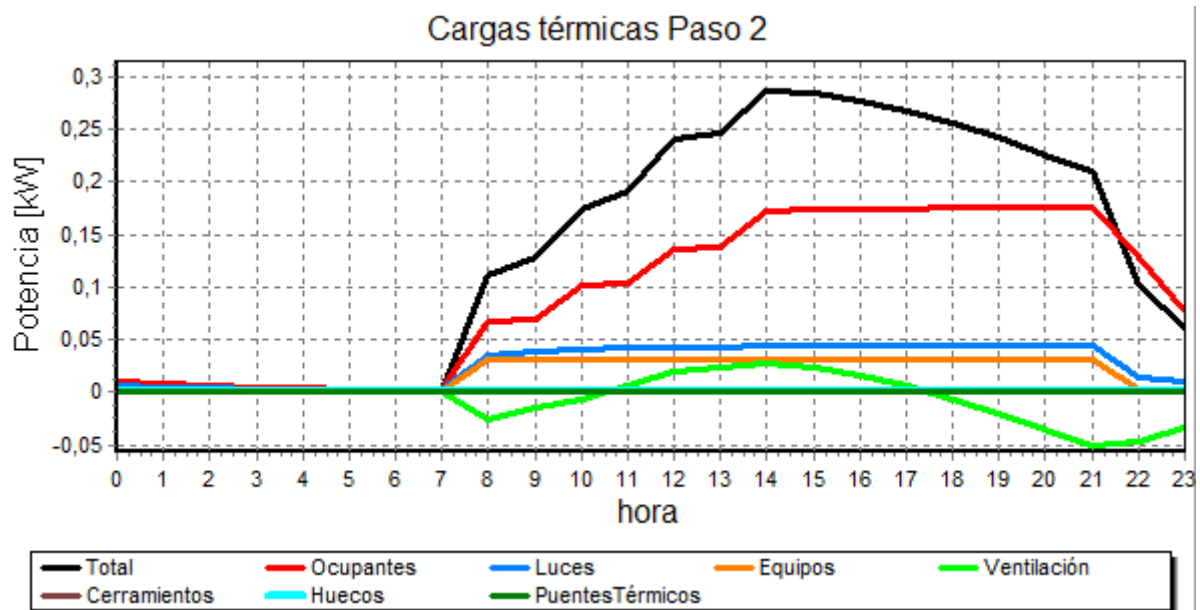
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
2.54	7.72	Planta primera	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 ; 15.00	0.03 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.68	27.68	25.00	50.00	24.38

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.29	0.21
Ratio [W/m ²]	112.78	81.58
Ocupantes[kW]	0.17	0.07
Luces[kW]	0.04	0.04
Equipos[kW]	0.03	0.03
Ventilación[kW]	0.03	0.05
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
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: Paso a escalera

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

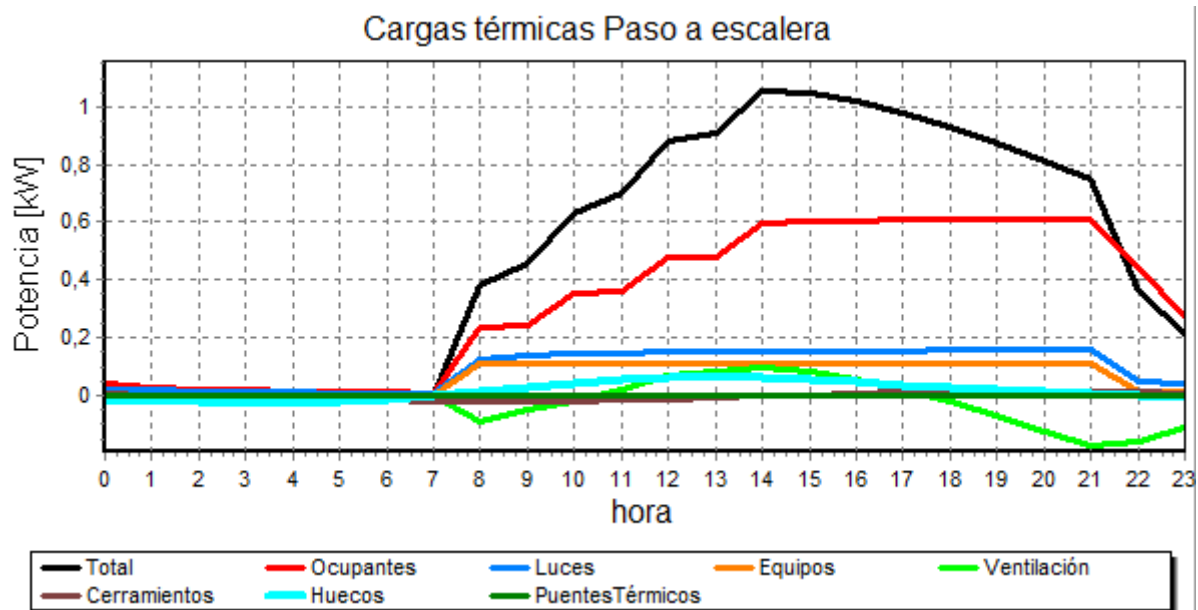
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.84	26.87	Planta primera	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	0.13 ; 15.00	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]
32.68	27.68	25.00	50.00	84.86

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.05	0.78
Ratio [W/m ²]	119.24	88.04
Ocupantes[kW]	0.60	0.24
Luces[kW]	0.15	0.15
Equipos[kW]	0.11	0.11
Ventilación[kW]	0.09	0.19
Cerramientos[kW]	-0.00	-0.00
Huecos[kW]	0.06	0.06
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala estar

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

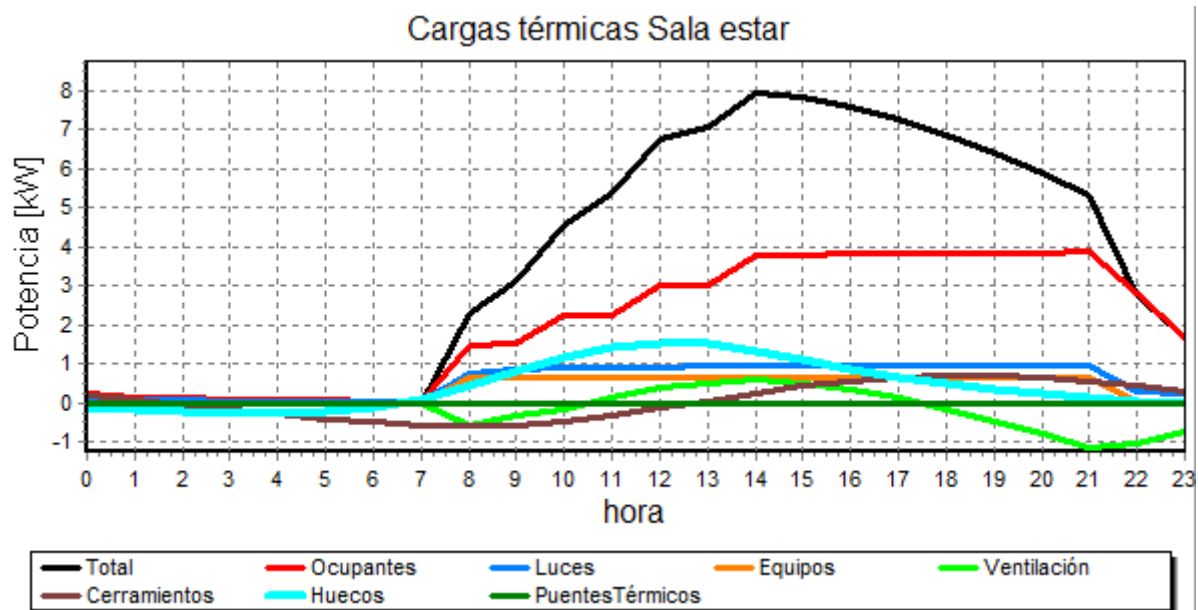
Datos del local

Superficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
55.80	150.10	Planta segunda	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]
19	Fluorescentes con reactancia	0.84 ; 15.00	0.67 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.68	27.68	25.00	50.00	535.68

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	7.97	6.23
Ratio [W/m ²]	142.86	111.66
Ocupantes[kW]	3.77	1.52
Luces[kW]	0.96	0.96
Equipos[kW]	0.67	0.67
Ventilación[kW]	0.59	1.19
Cerramientos[kW]	0.26	0.26
Huecos[kW]	1.34	1.34
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.38	0.30

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Paso

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

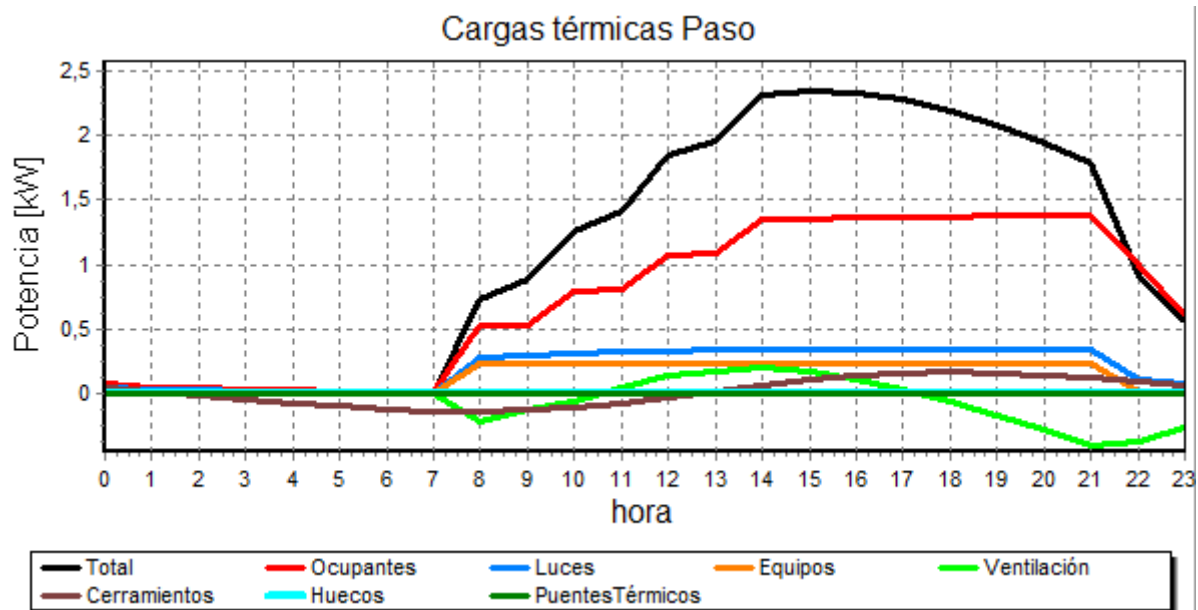
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
19.93	53.61	Planta segunda	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]
7	Fluorescentes con reactancia	0.30 ; 15.00	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]
32.04	28.70	25.00	50.00	191.33

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.34	1.72
Ratio [W/m ²]	117.48	86.30
Ocupantes[kW]	1.36	0.55
Luces[kW]	0.34	0.34
Equipos[kW]	0.24	0.24
Ventilación[kW]	0.18	0.39
Cerramientos[kW]	0.11	0.11
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.11	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Oficio

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

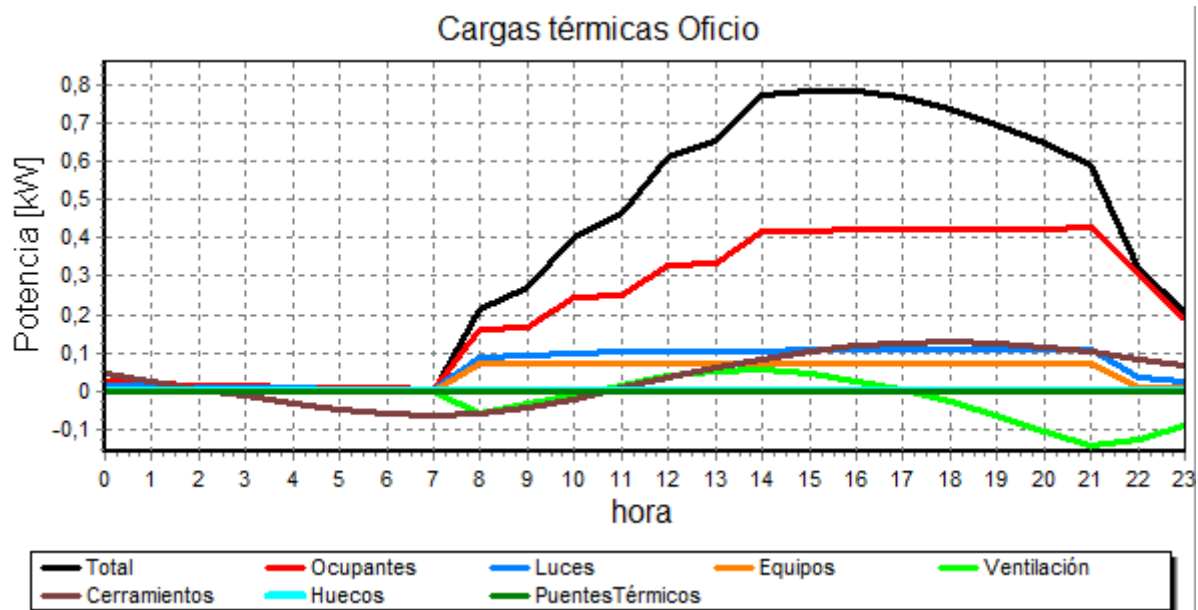
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.15	16.54	Planta segunda	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	0.09 ; 15.00	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]
31.75	28.91	25.00	50.00	59.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.79	0.60
Ratio [W/m ²]	127.78	97.27
Ocupantes[kW]	0.42	0.17
Luces[kW]	0.11	0.11
Equipos[kW]	0.07	0.07
Ventilación[kW]	0.05	0.12
Cerramientos[kW]	0.10	0.10
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: Zona de paso

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

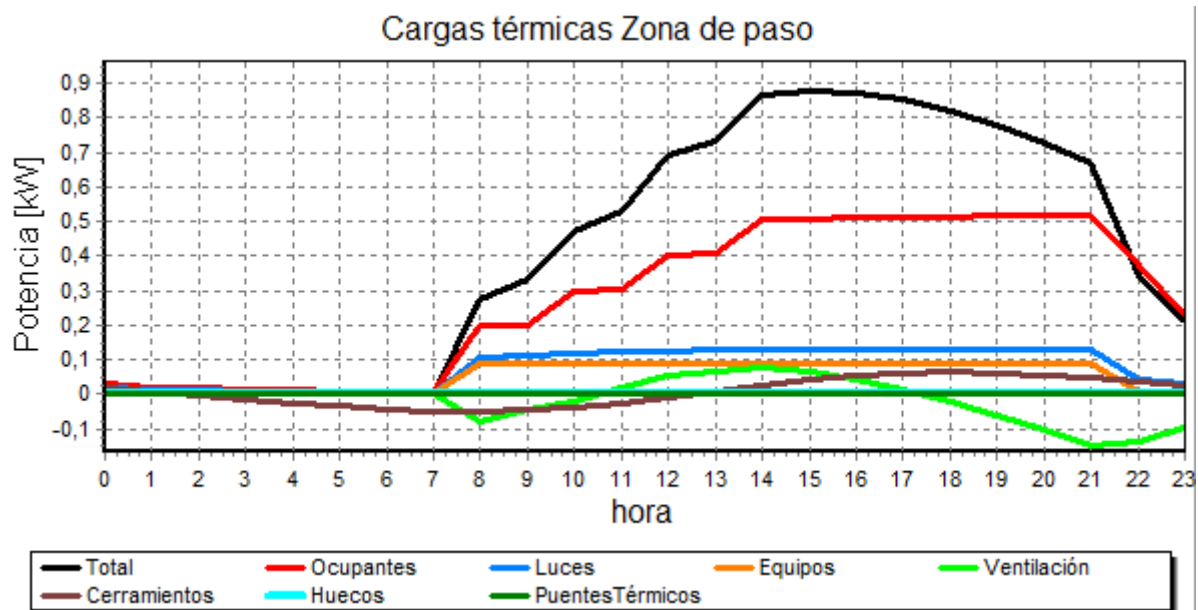
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
7.46	20.07	Planta segunda	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	0.11 ; 15.00	0.09 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.04	28.70	25.00	50.00	71.62

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.88	0.64
Ratio [W/m ²]	117.49	86.30
Ocupantes[kW]	0.51	0.21
Luces[kW]	0.13	0.13
Equipos[kW]	0.09	0.09
Ventilación[kW]	0.07	0.15
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
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: Habitación 1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

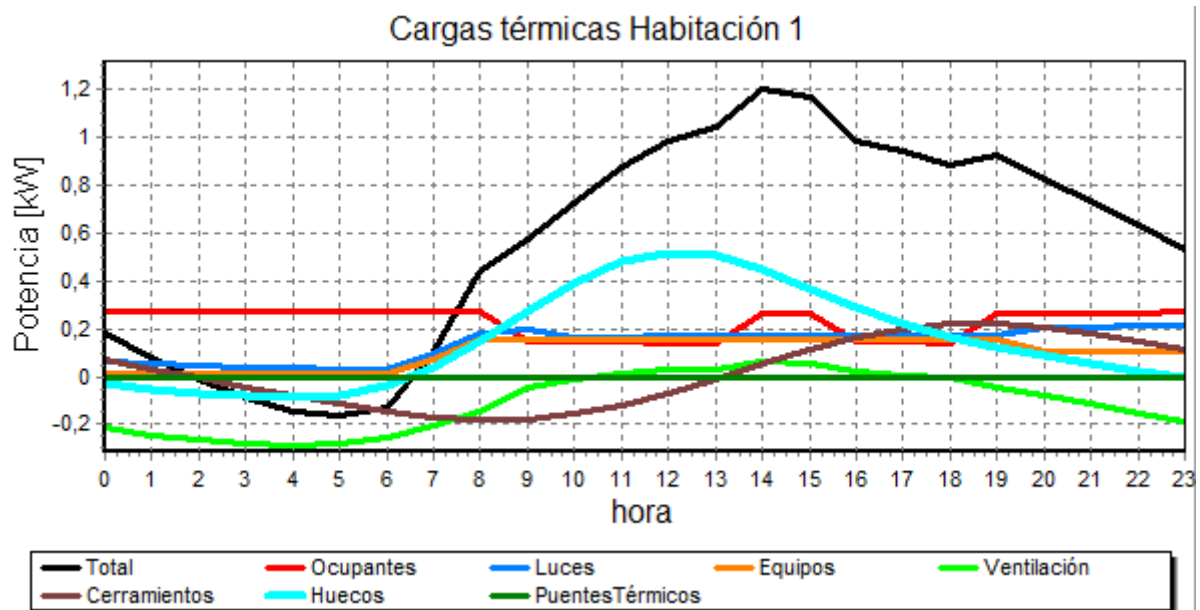
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.07	40.54	Planta segunda	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	0.15 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.68	27.68	25.00	50.00	54.63

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.20	1.14
Ratio [W/m ²]	79.39	75.46
Ocupantes[kW]	0.26	0.14
Luces[kW]	0.17	0.17
Equipos[kW]	0.15	0.15
Ventilación[kW]	0.06	0.12
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.45	0.45
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Habitación 2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

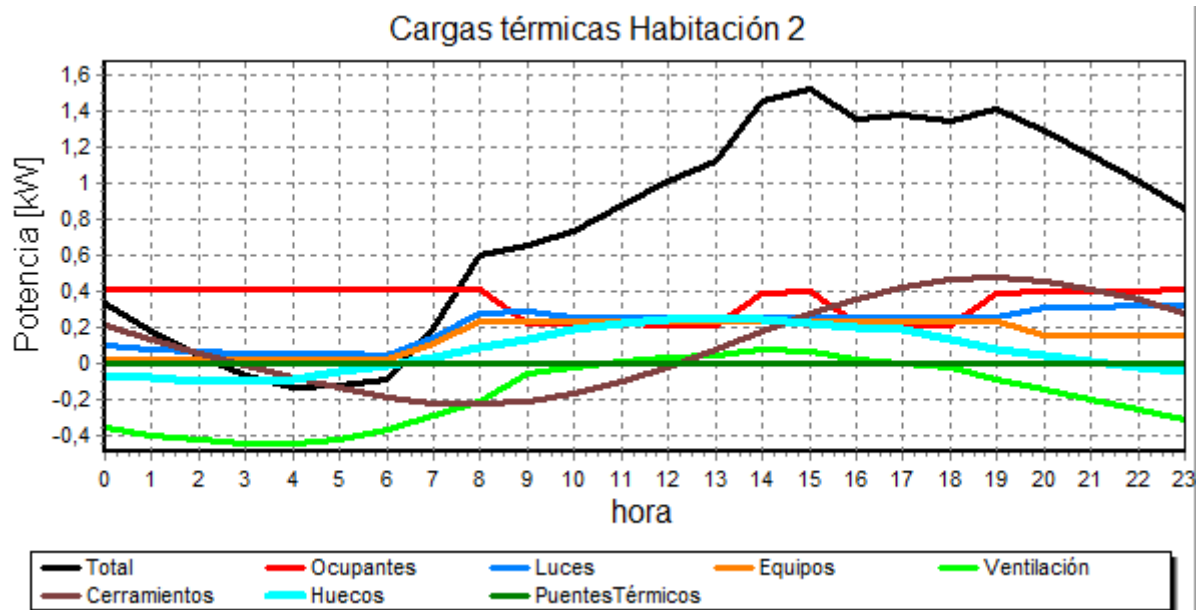
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
22.86	61.49	Planta segunda	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	0.27 ; 12.00	0.23 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.75	28.91	25.00	50.00	82.87

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.52	1.44
Ratio [W/m ²]	66.70	63.03
Ocupantes[kW]	0.40	0.22
Luces[kW]	0.26	0.26
Equipos[kW]	0.23	0.23
Ventilación[kW]	0.06	0.16
Cerramientos[kW]	0.27	0.27
Huecos[kW]	0.23	0.23
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.07	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Habitación 3

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

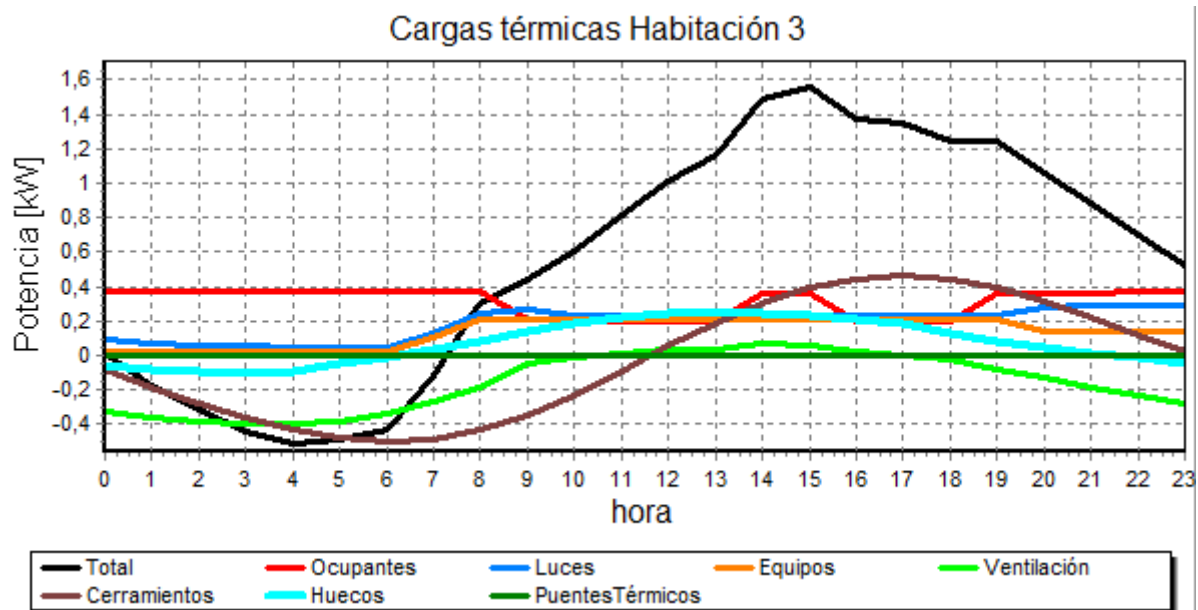
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.64	55.52	Planta segunda	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	0.21 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.75	28.91	25.00	50.00	74.82

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.55	1.48
Ratio [W/m ²]	75.25	71.58
Ocupantes[kW]	0.36	0.20
Luces[kW]	0.23	0.23
Equipos[kW]	0.21	0.21
Ventilación[kW]	0.06	0.15
Cerramientos[kW]	0.39	0.39
Huecos[kW]	0.23	0.23
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.07	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Habitación 4

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

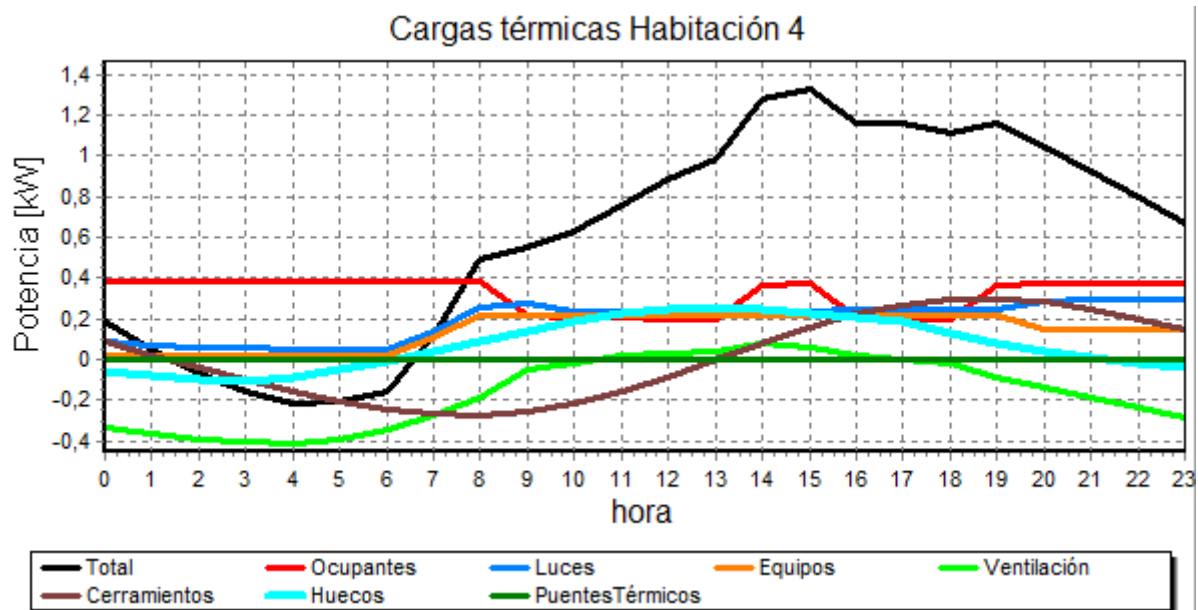
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
21.23	57.11	Planta segunda	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	0.21 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.75	28.91	25.00	50.00	76.96

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.33	1.25
Ratio [W/m ²]	62.73	59.06
Ocupantes[kW]	0.37	0.21
Luces[kW]	0.24	0.24
Equipos[kW]	0.21	0.21
Ventilación[kW]	0.06	0.15
Cerramientos[kW]	0.16	0.16
Huecos[kW]	0.23	0.23
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Baño habitación 1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 19.

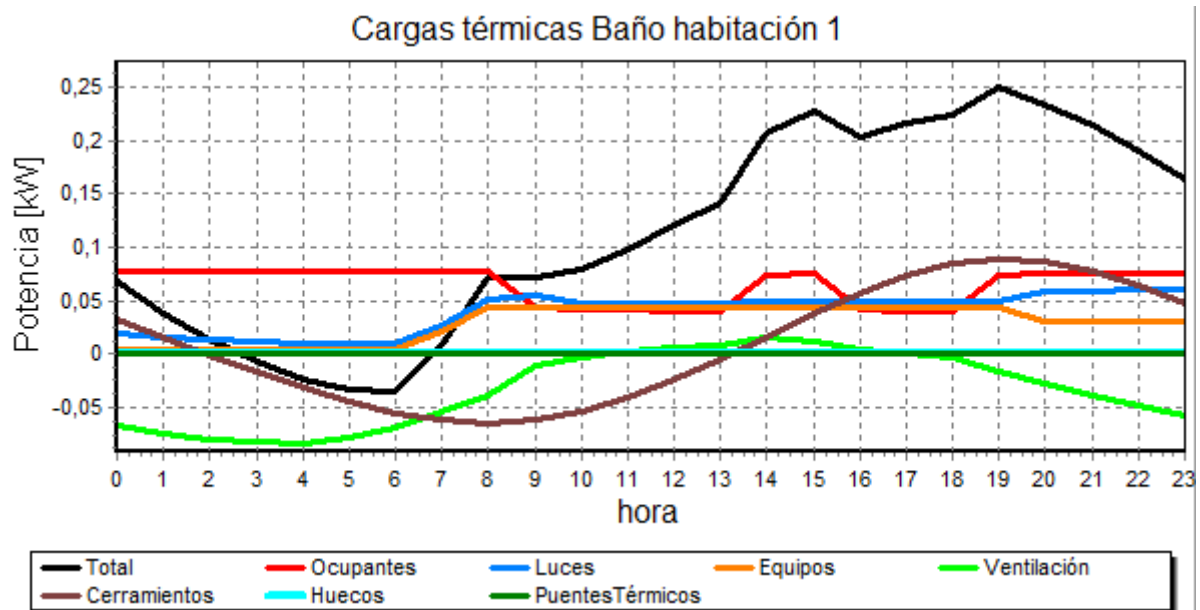
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.29	11.54	Planta segunda	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	0.05 ; 12.00	0.04 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
25.25	42.16	25.00	50.00	15.55

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.25	0.23
Ratio [W/m ²]	58.09	54.50
Ocupantes[kW]	0.07	0.04
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	0.04	0.04
Ventilación[kW]	-0.02	0.00
Cerramientos[kW]	0.09	0.09
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: Baño habitación 2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 19.

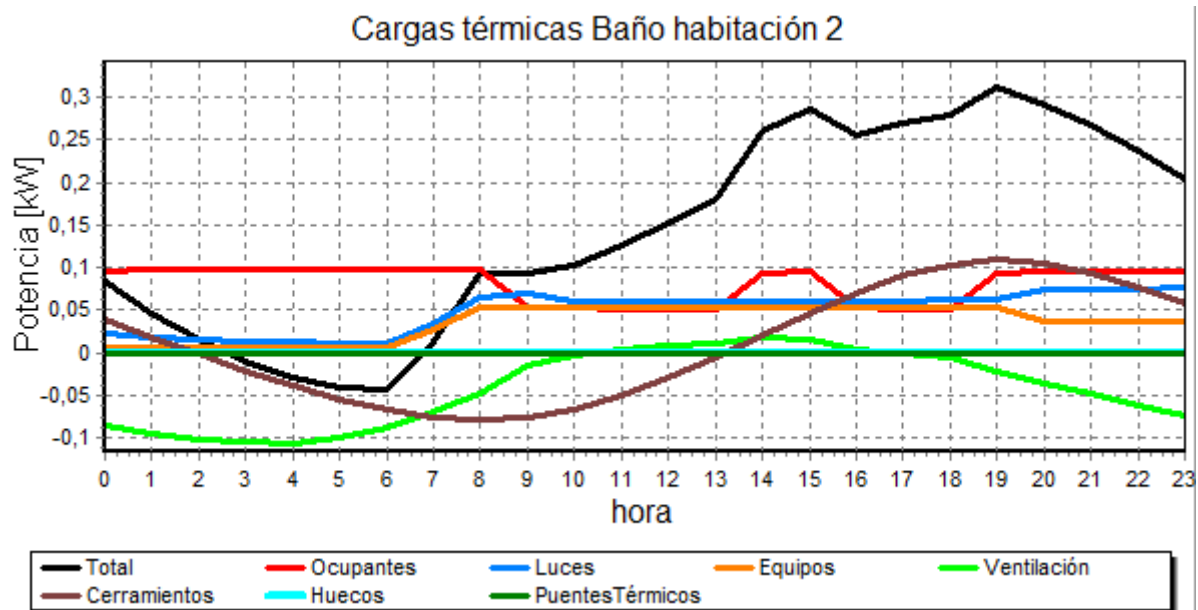
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
5.43	14.61	Planta segunda	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	0.05 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
25.25	42.16	25.00	50.00	19.68

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.31	0.29
Ratio [W/m ²]	57.37	53.78
Ocupantes[kW]	0.09	0.05
Luces[kW]	0.06	0.06
Equipos[kW]	0.05	0.05
Ventilación[kW]	-0.02	0.00
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: Baño habitación 3

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

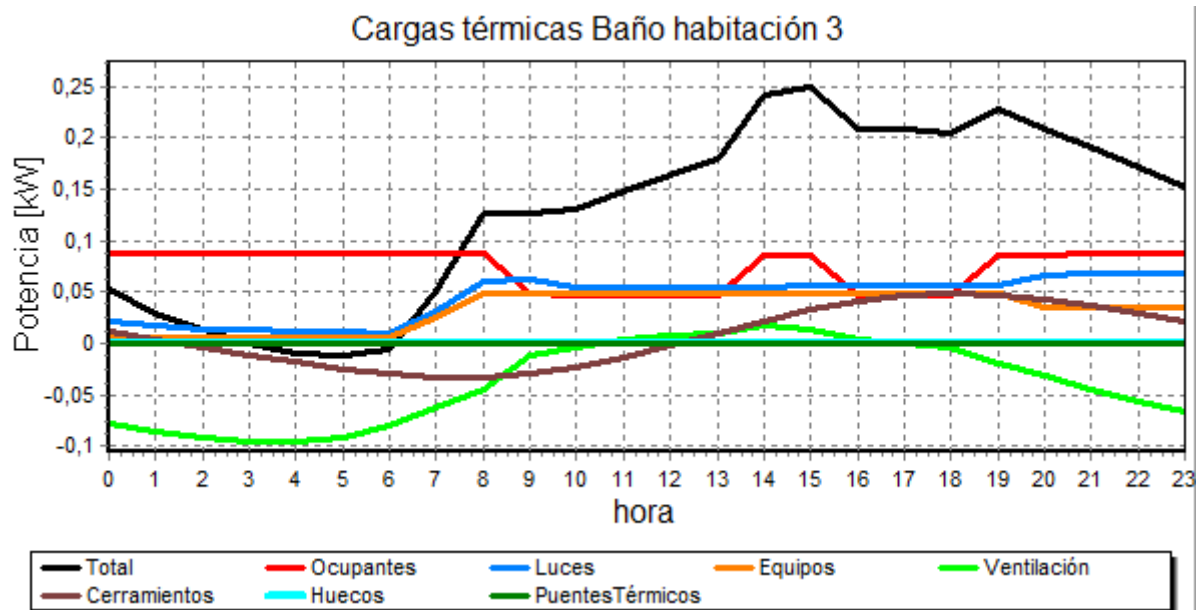
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.93	13.26	Planta segunda	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	0.06 ; 12.00	0.05 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.75	28.91	25.00	50.00	17.87

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.25	0.23
Ratio [W/m ²]	50.71	47.05
Ocupantes[kW]	0.09	0.05
Luces[kW]	0.06	0.06
Equipos[kW]	0.05	0.05
Ventilación[kW]	0.01	0.03
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
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: Baño habitación 4

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

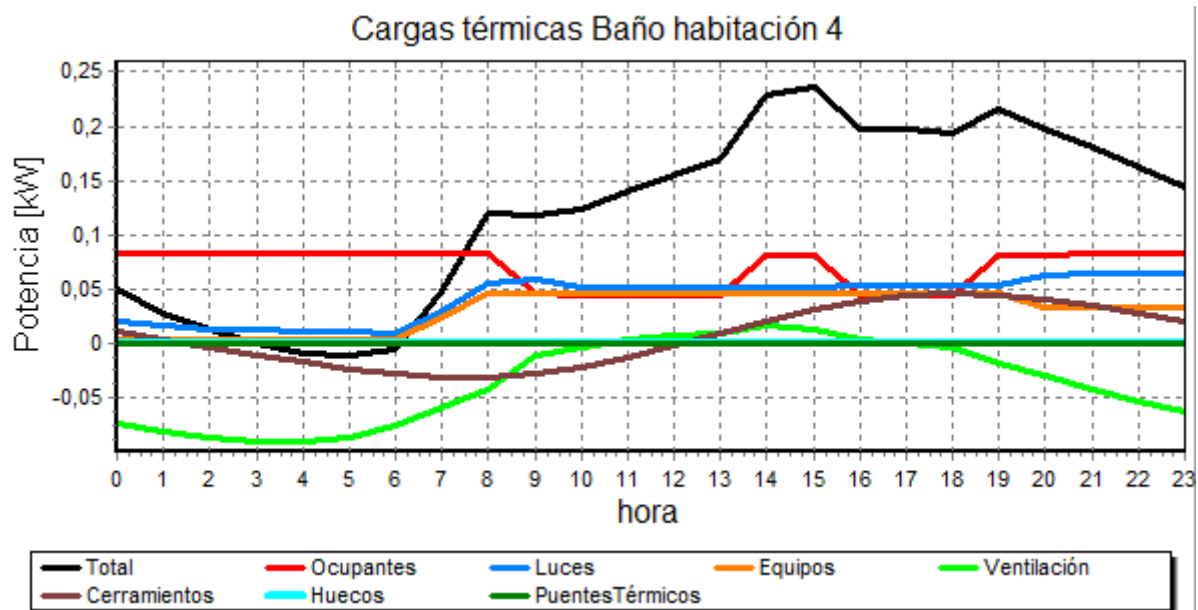
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.66	12.54	Planta segunda	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	0.06 ; 12.00	0.05 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
31.75	28.91	25.00	50.00	16.89

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.24	0.22
Ratio [W/m ²]	50.73	47.06
Ocupantes[kW]	0.08	0.05
Luces[kW]	0.05	0.05
Equipos[kW]	0.05	0.05
Ventilación[kW]	0.01	0.03
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
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 adaptado

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

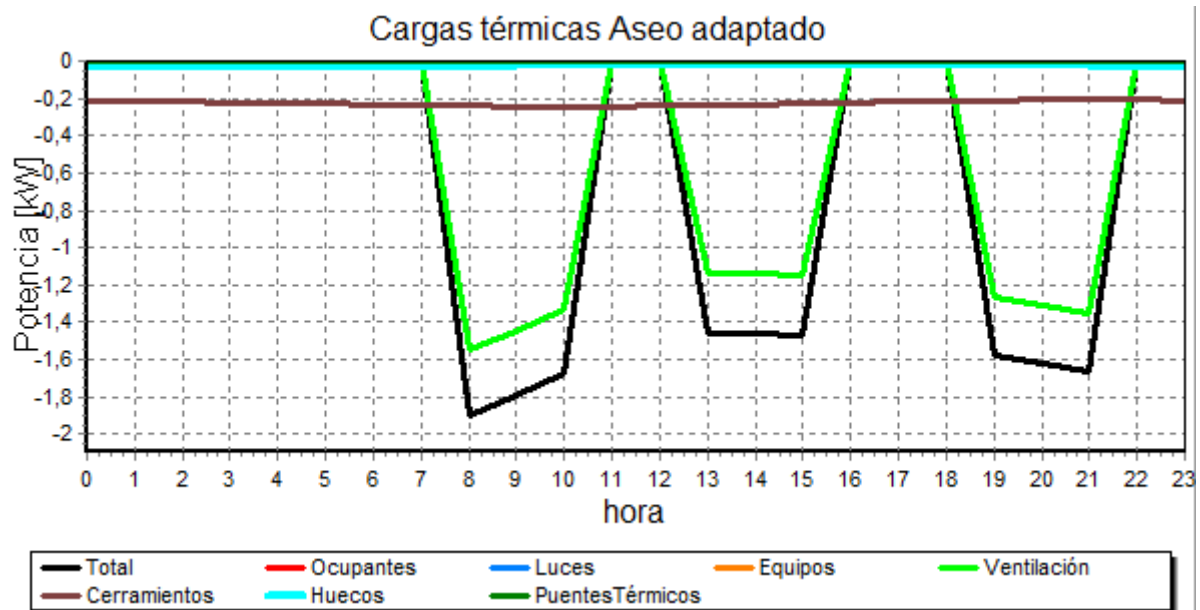
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.71	19.26	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]
-4.21	78.12	21.00	40.00	128.83

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.90	-1.40
Ratio [W/m ²]	-283.49	-208.52
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.54	-1.06
Cerramientos[kW]	-0.24	-0.24
Huecos[kW]	-0.03	-0.03
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo hombres

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

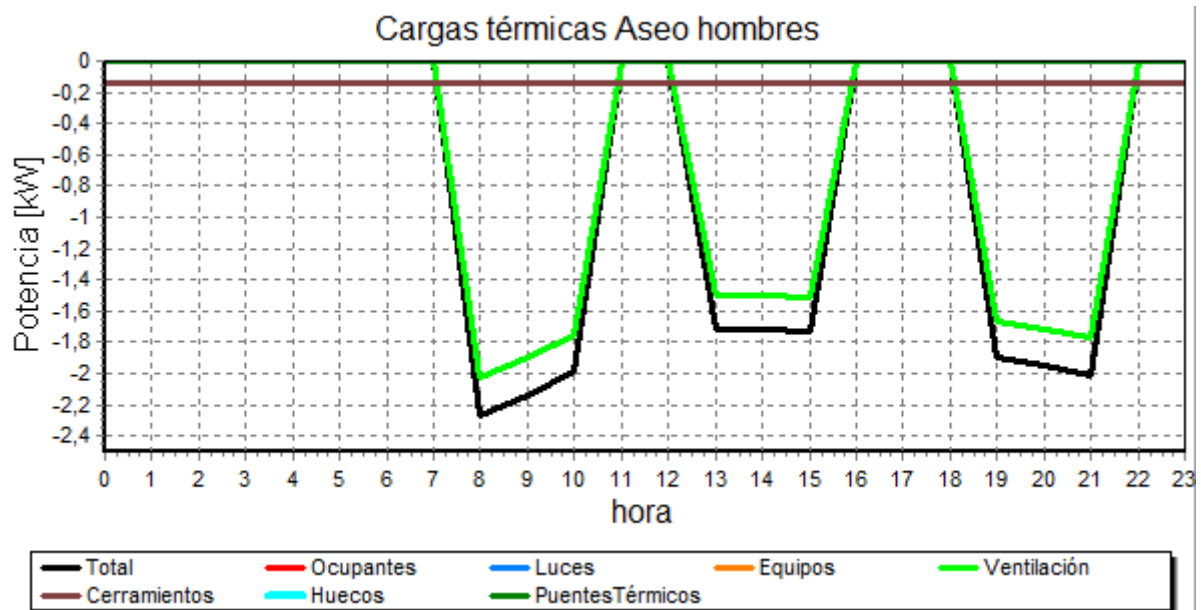
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.82	25.31	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]
-4.21	78.12	21.00	40.00	169.34

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.27	-1.61
Ratio [W/m ²]	-257.63	-182.66
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-2.03	-1.40
Cerramientos[kW]	-0.14	-0.14
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.11	-0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Aseo mujeres

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

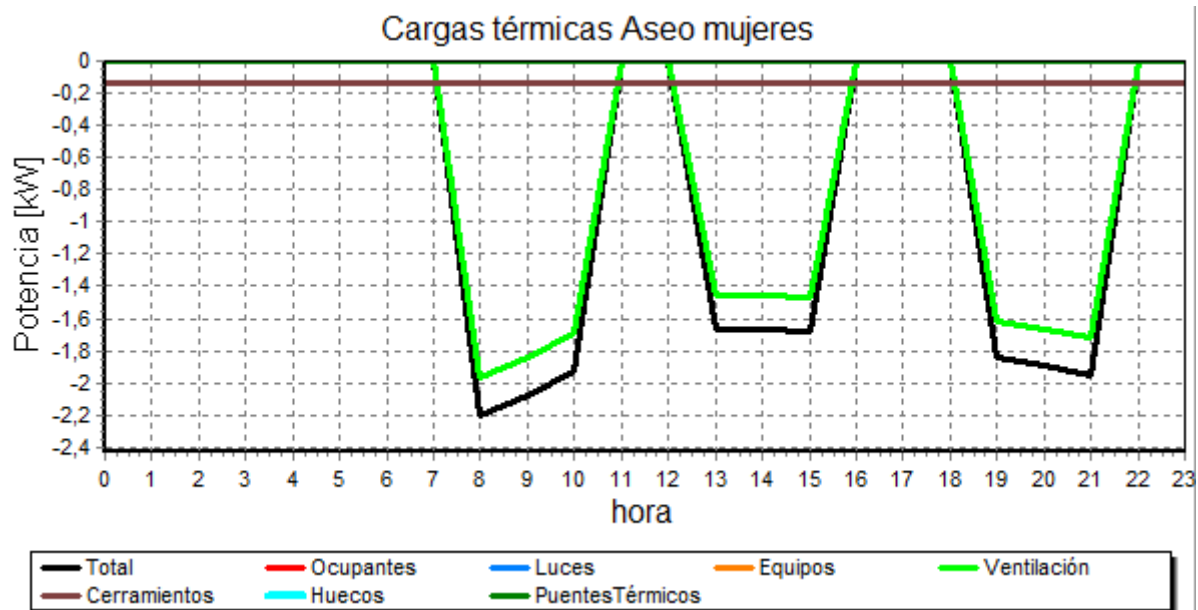
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.56	24.57	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]
-4.21	78.12	21.00	40.00	164.35

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.21	-1.57
Ratio [W/m ²]	-257.83	-182.85
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.97	-1.36
Cerramientos[kW]	-0.13	-0.13
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.11	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona estar-salón

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

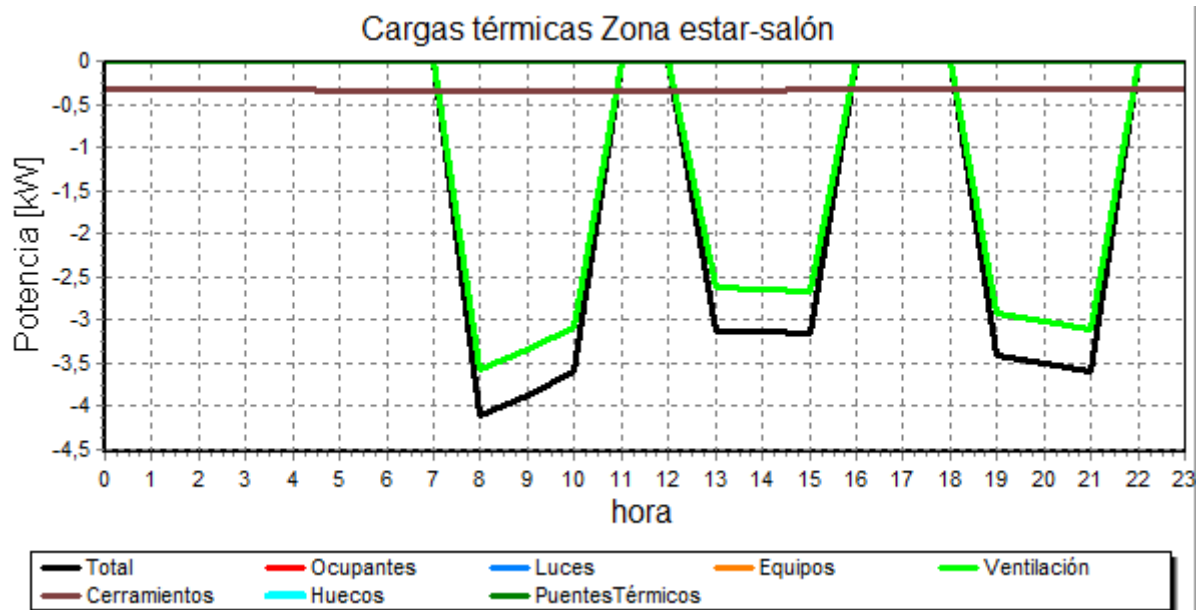
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.52	44.54	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]
-4.21	78.12	21.00	40.00	297.98

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-4.12	-2.95
Ratio [W/m ²]	-265.24	-190.27
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-3.57	-2.46
Cerramientos[kW]	-0.35	-0.35
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.20	-0.14

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Información-atención

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

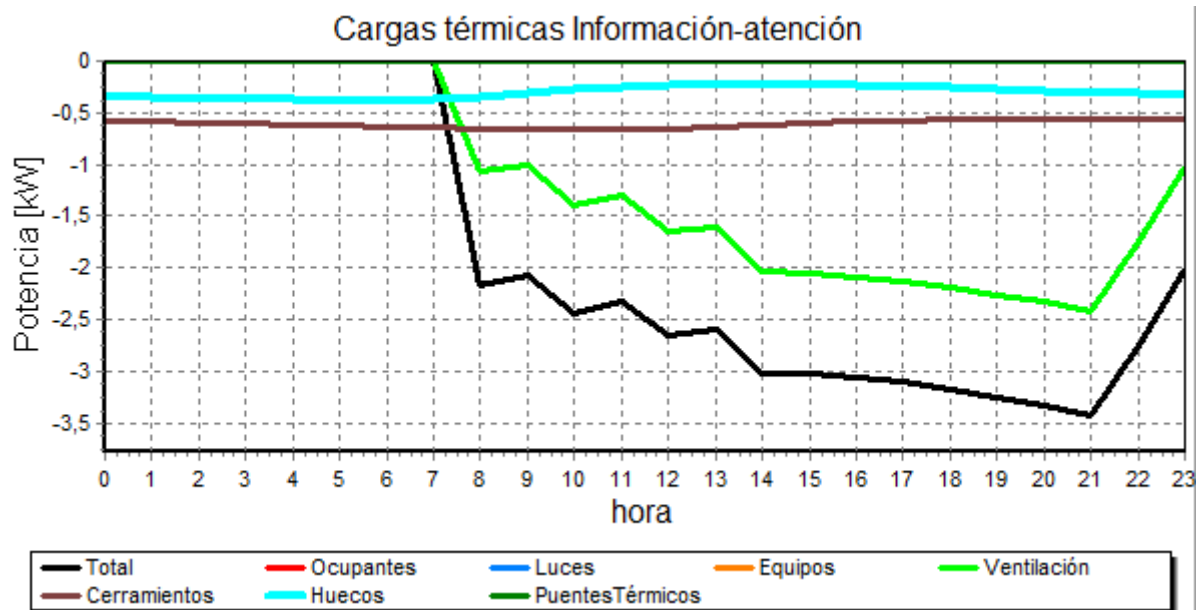
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
23.49	67.42	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	225.50

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-3.43	-2.56
Ratio [W/m ²]	-146.20	-108.83
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-2.41	-1.58
Cerramientos[kW]	-0.56	-0.56
Huecos[kW]	-0.30	-0.30
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.16	-0.12

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Vestíbulos pasillos

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

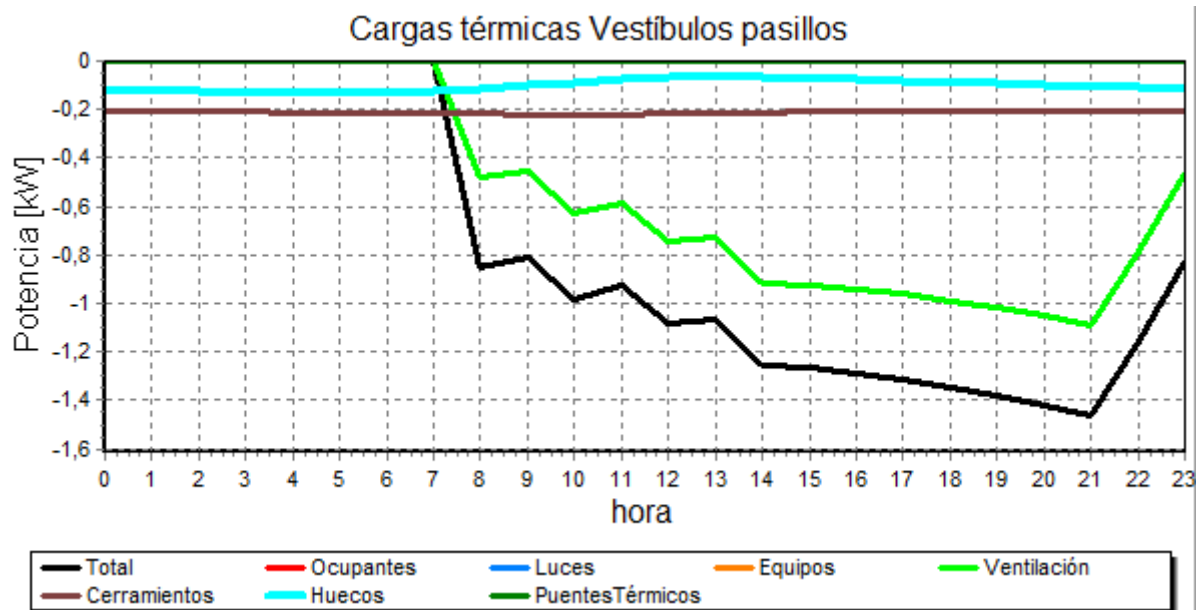
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
10.59	30.39	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	101.66

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.47	-1.07
Ratio [W/m ²]	-138.35	-100.99
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.09	-0.71
Cerramientos[kW]	-0.20	-0.20
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.07	-0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Cocina

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

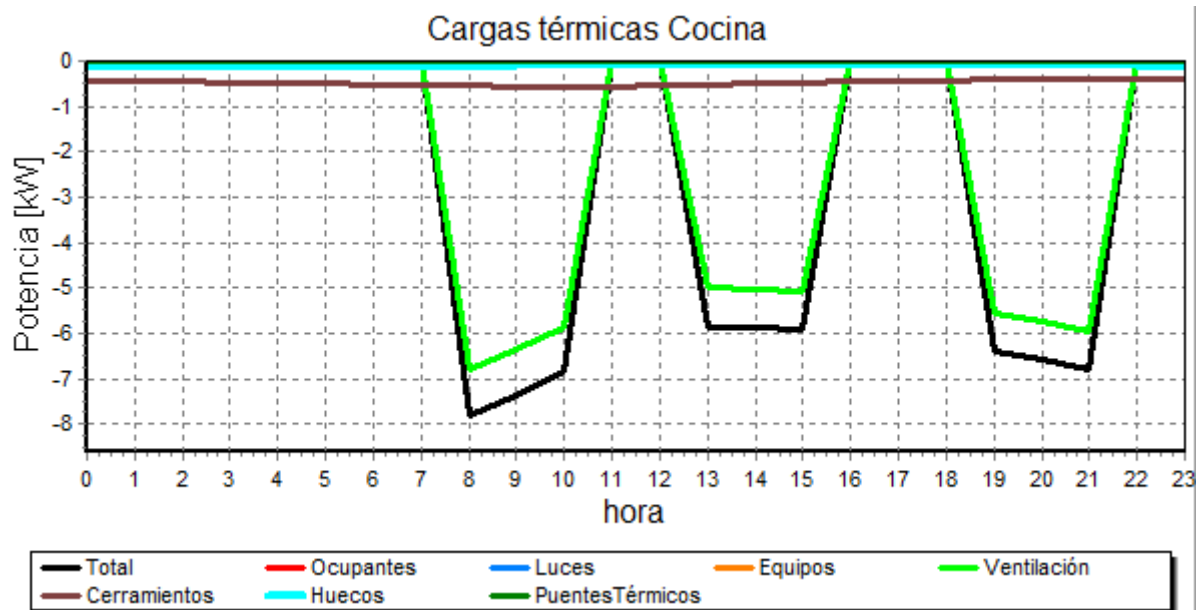
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
29.54	89.80	Planta primera	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]
-4.21	78.12	21.00	40.00	567.17

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-7.82	-5.61
Ratio [W/m ²]	-264.89	-189.92
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-6.79	-4.68
Cerramientos[kW]	-0.54	-0.54
Huecos[kW]	-0.12	-0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.37	-0.27

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona personal

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

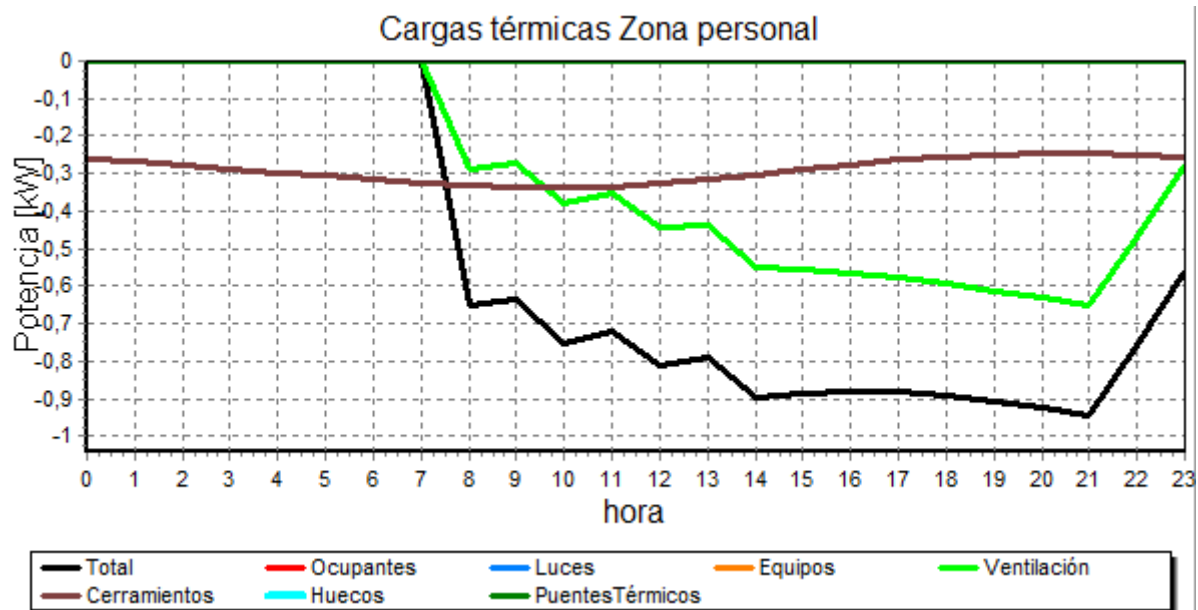
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.36	19.33	Planta primera	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	61.06

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.95	-0.71
Ratio [W/m ²]	-148.83	-111.46
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.65	-0.43
Cerramientos[kW]	-0.25	-0.25
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Salón-Comedor

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 8.

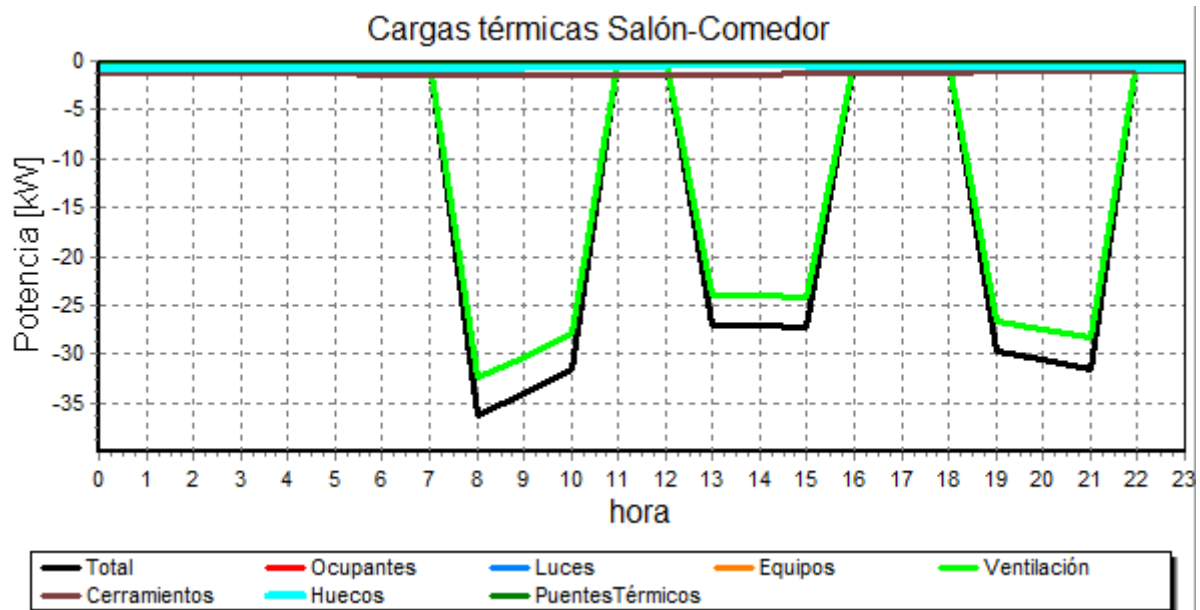
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
140.92	428.40	Planta primera	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]
-4.21	78.12	21.00	40.00	2705.66

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-36.36	-25.80
Ratio [W/m ²]	-258.04	-183.07
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-32.40	-22.34
Cerramientos[kW]	-1.45	-1.45
Huecos[kW]	-0.79	-0.79
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-1.73	-1.23

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Paso 1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

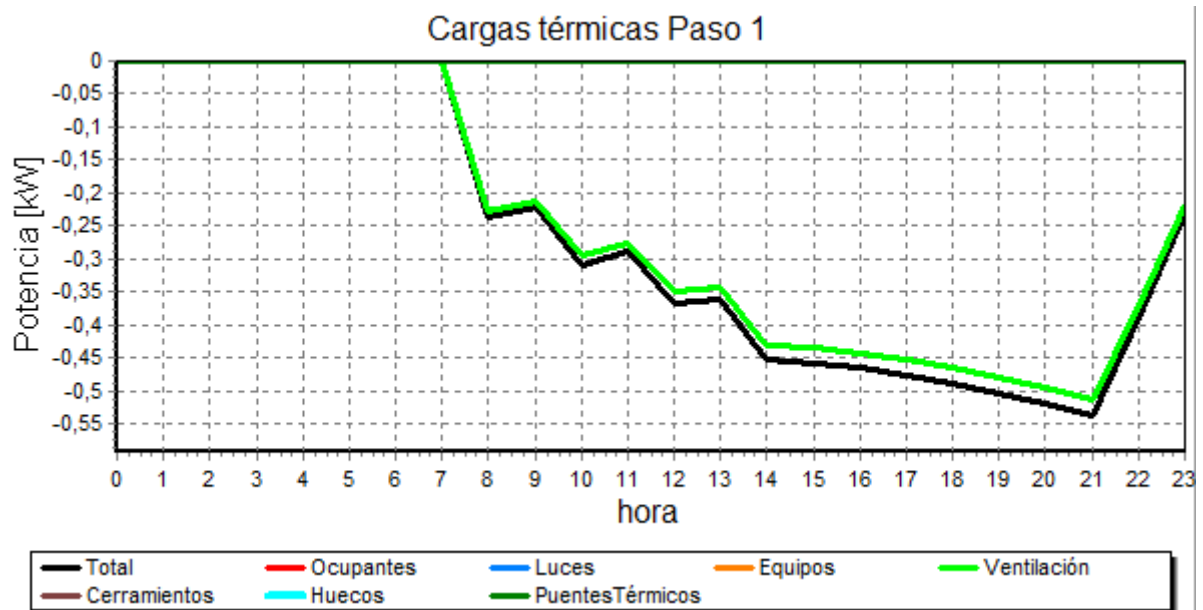
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.99	15.17	Planta primera	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	47.90

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.54	-0.35
Ratio [W/m ²]	-107.84	-70.48
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.51	-0.33
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
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: Paso 2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

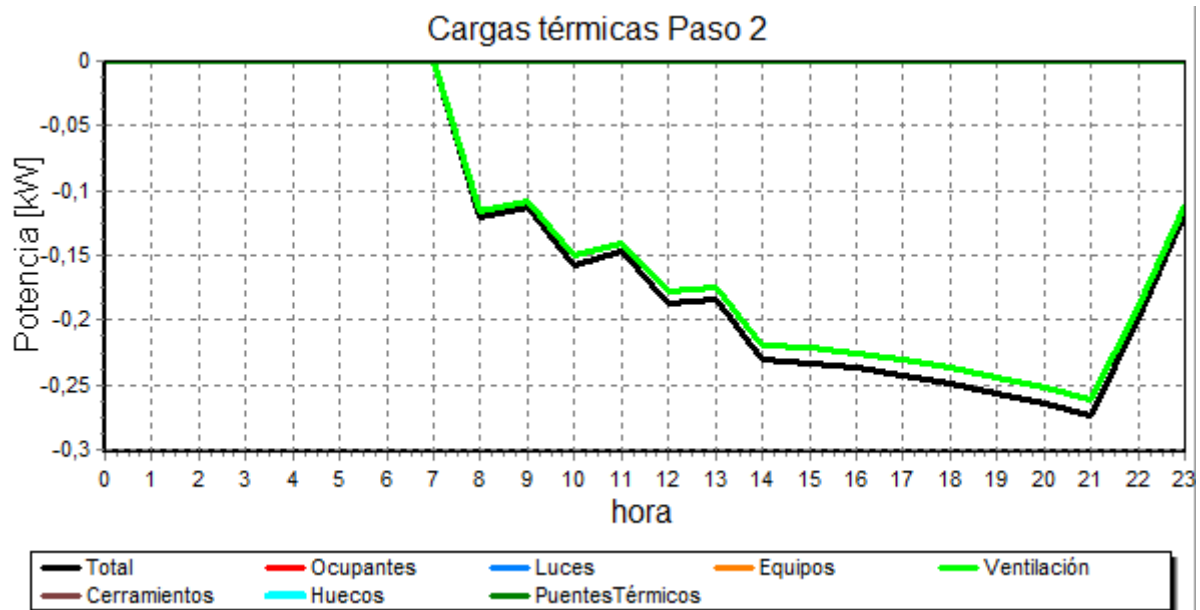
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
2.54	7.72	Planta primera	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	24.38

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.27	-0.18
Ratio [W/m ²]	-107.84	-70.48
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.26	-0.17
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
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: Paso a escalera

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

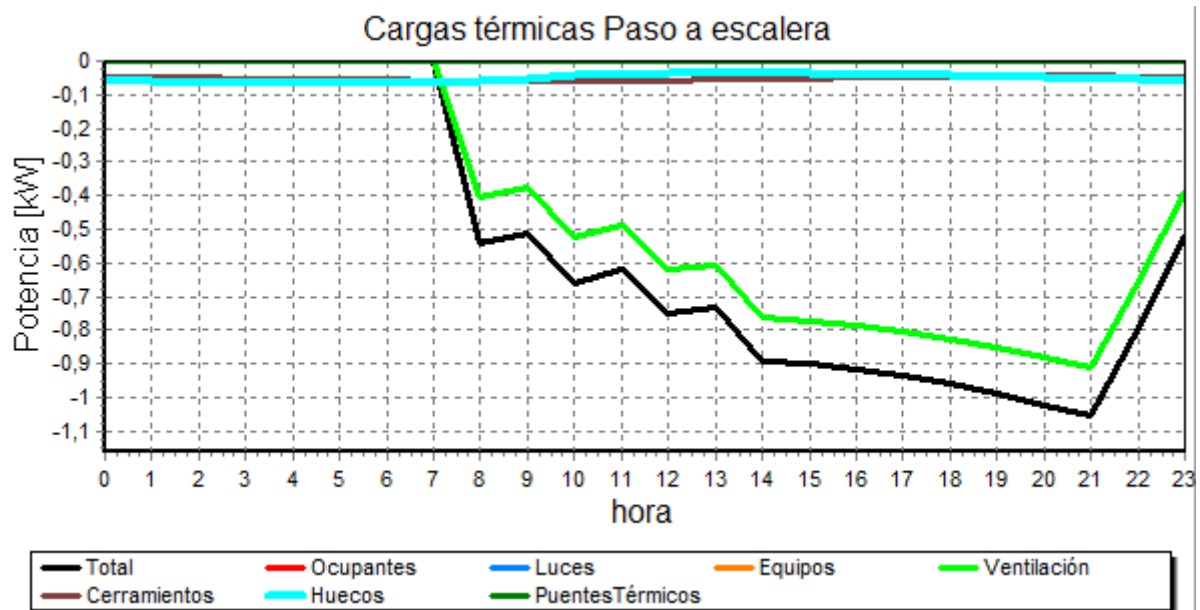
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.84	26.87	Planta primera	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	84.86

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.05	-0.72
Ratio [W/m ²]	-119.31	-81.95
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.91	-0.59
Cerramientos[kW]	-0.04	-0.04
Huecos[kW]	-0.05	-0.05
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Sala estar

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

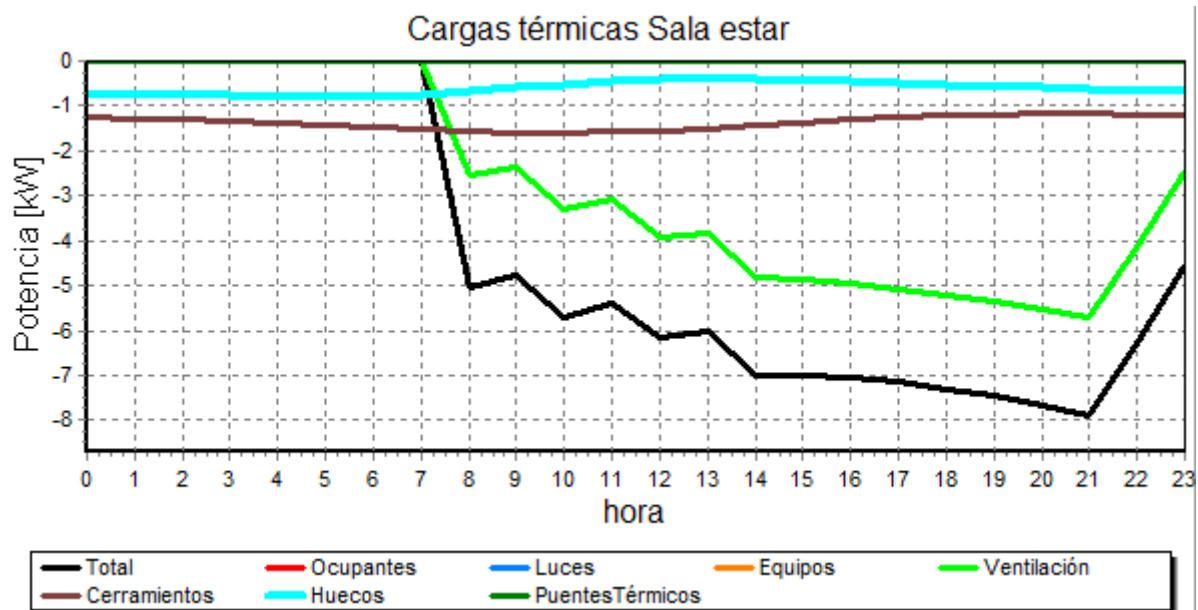
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
55.80	150.10	Planta segunda	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	535.68

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-7.91	-5.82
Ratio [W/m ²]	-141.71	-104.35
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-5.73	-3.75
Cerramientos[kW]	-1.18	-1.18
Huecos[kW]	-0.62	-0.62
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.38	-0.28

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Paso

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

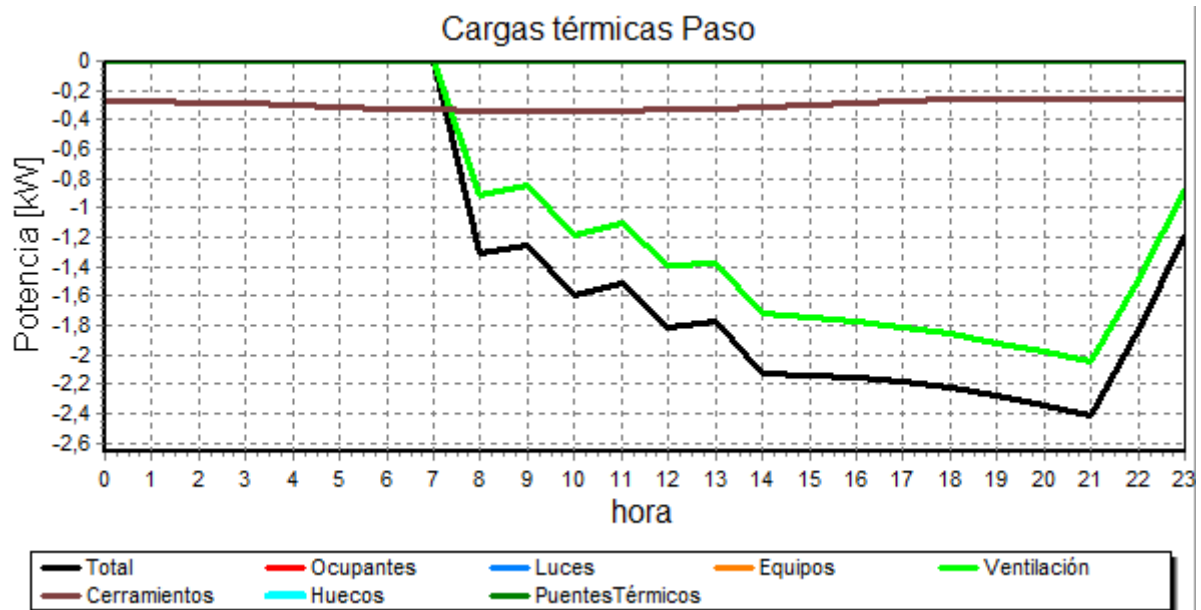
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
19.93	53.61	Planta segunda	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	191.33

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.42	-1.67
Ratio [W/m ²]	-121.22	-83.86
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-2.05	-1.34
Cerramientos[kW]	-0.25	-0.25
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.12	-0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Oficio

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

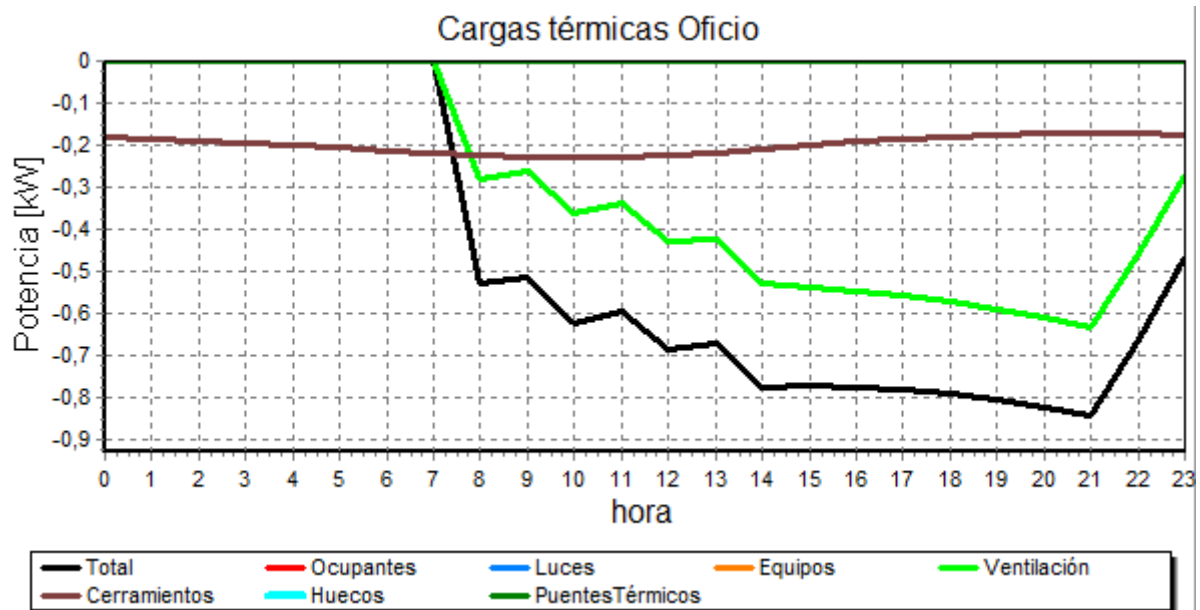
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
6.15	16.54	Planta segunda	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	59.04

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.84	-0.61
Ratio [W/m ²]	-137.30	-99.93
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.63	-0.41
Cerramientos[kW]	-0.17	-0.17
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: Zona de paso

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

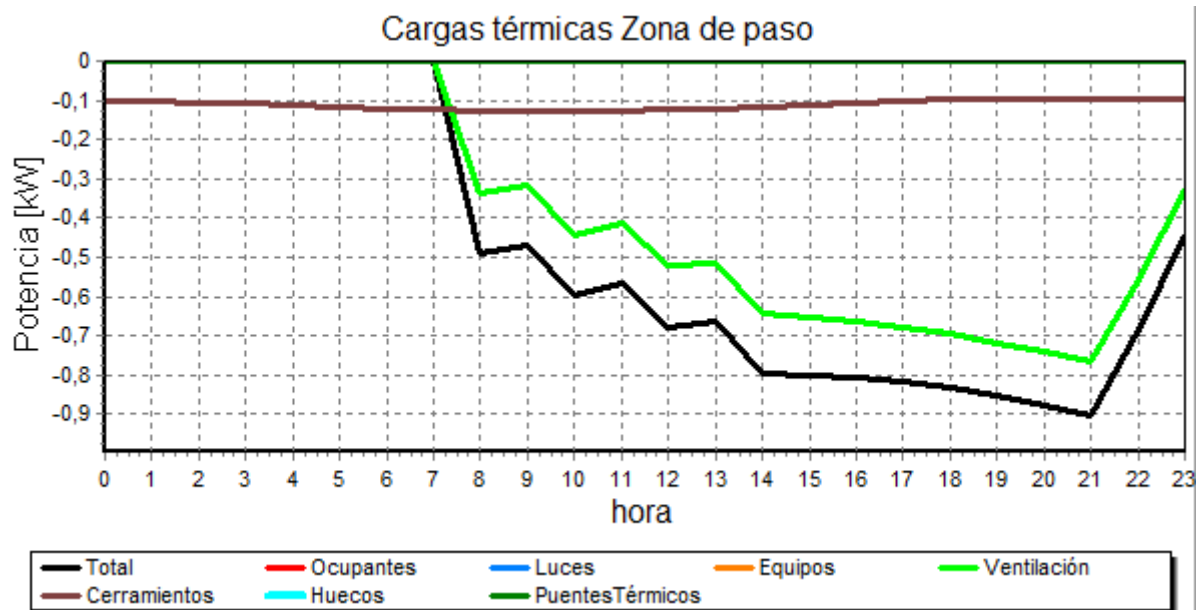
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
7.46	20.07	Planta segunda	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]
-0.63	57.04	21.00	40.00	71.62

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.90	-0.63
Ratio [W/m ²]	-121.23	-83.87
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.77	-0.50
Cerramientos[kW]	-0.10	-0.10
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: Habitación 1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

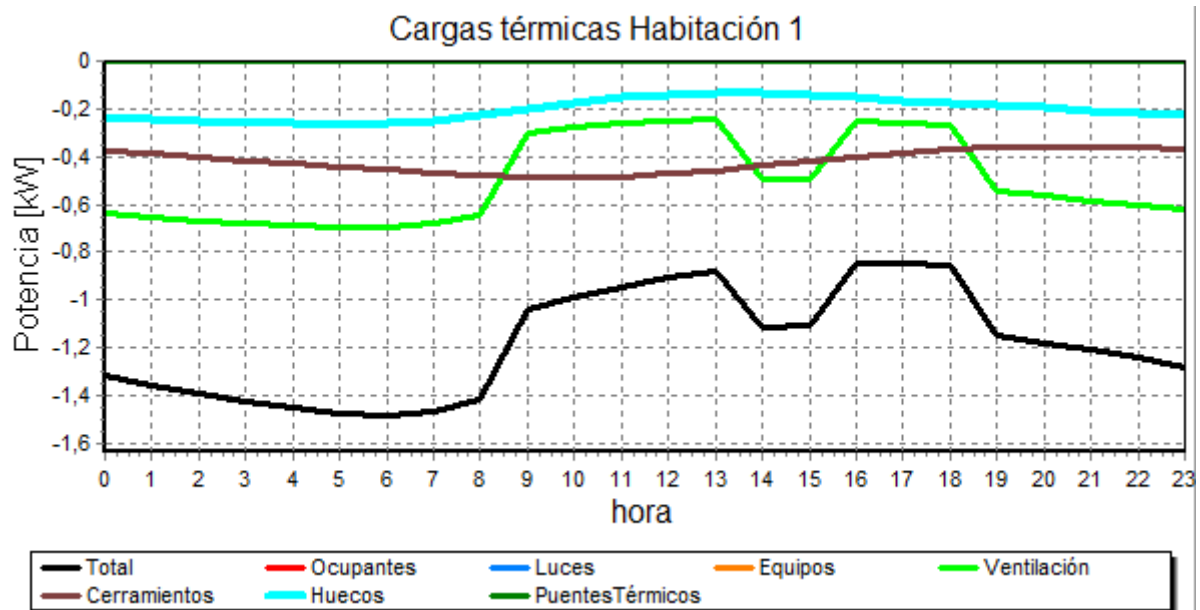
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.07	40.54	Planta segunda	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]
-6.15	90.87	21.00	40.00	54.63

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.49	-1.27
Ratio [W/m ²]	-98.63	-84.29
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.70	-0.49
Cerramientos[kW]	-0.46	-0.46
Huecos[kW]	-0.26	-0.26
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.07	-0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Habitación 2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

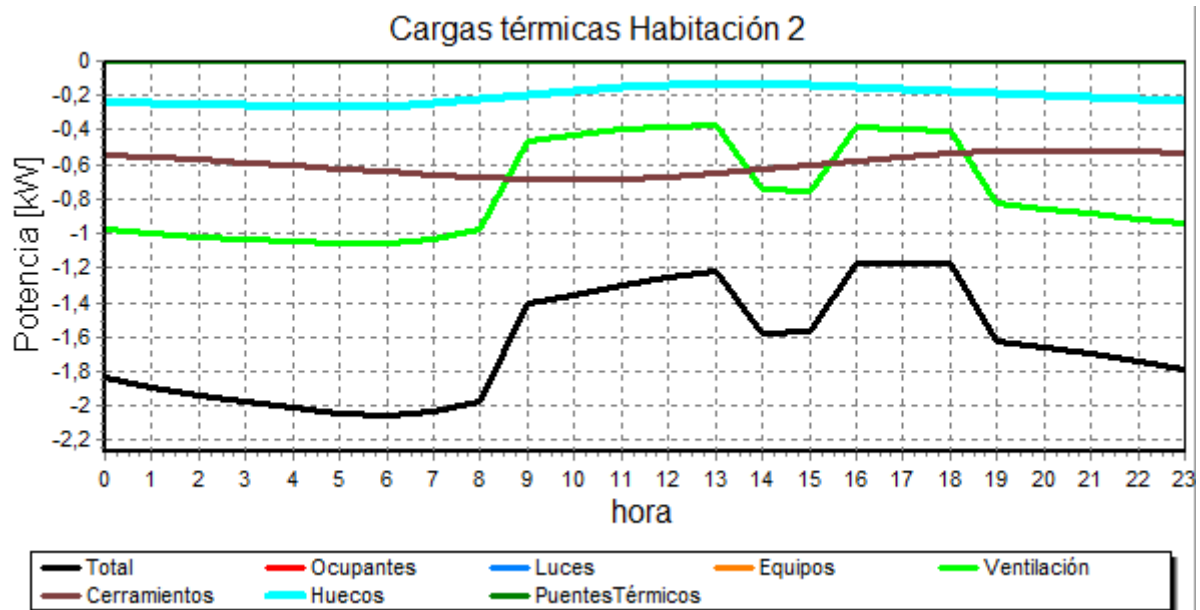
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
22.86	61.49	Planta segunda	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]
-6.15	90.87	21.00	40.00	82.87

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.06	-1.73
Ratio [W/m ²]	-90.06	-75.72
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.05	-0.74
Cerramientos[kW]	-0.64	-0.64
Huecos[kW]	-0.26	-0.26
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.10	-0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Habitación 3

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

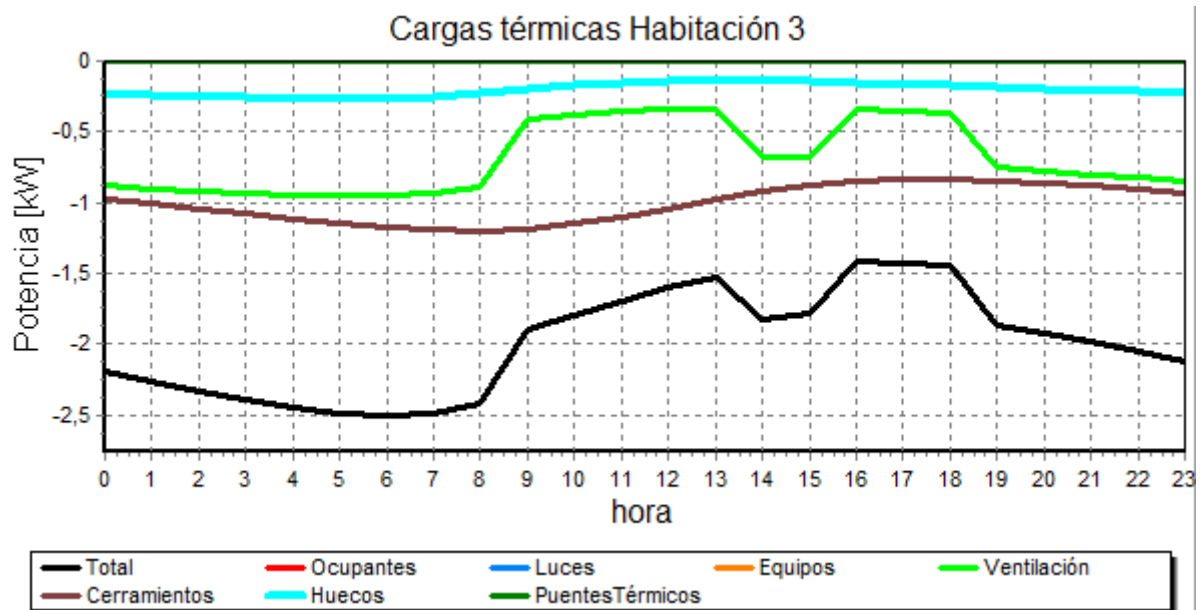
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.64	55.52	Planta segunda	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]
-6.15	90.87	21.00	40.00	74.82

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.51	-2.21
Ratio [W/m ²]	-121.59	-107.25
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.95	-0.67
Cerramientos[kW]	-1.17	-1.17
Huecos[kW]	-0.26	-0.26
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.12	-0.11

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Habitación 4

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

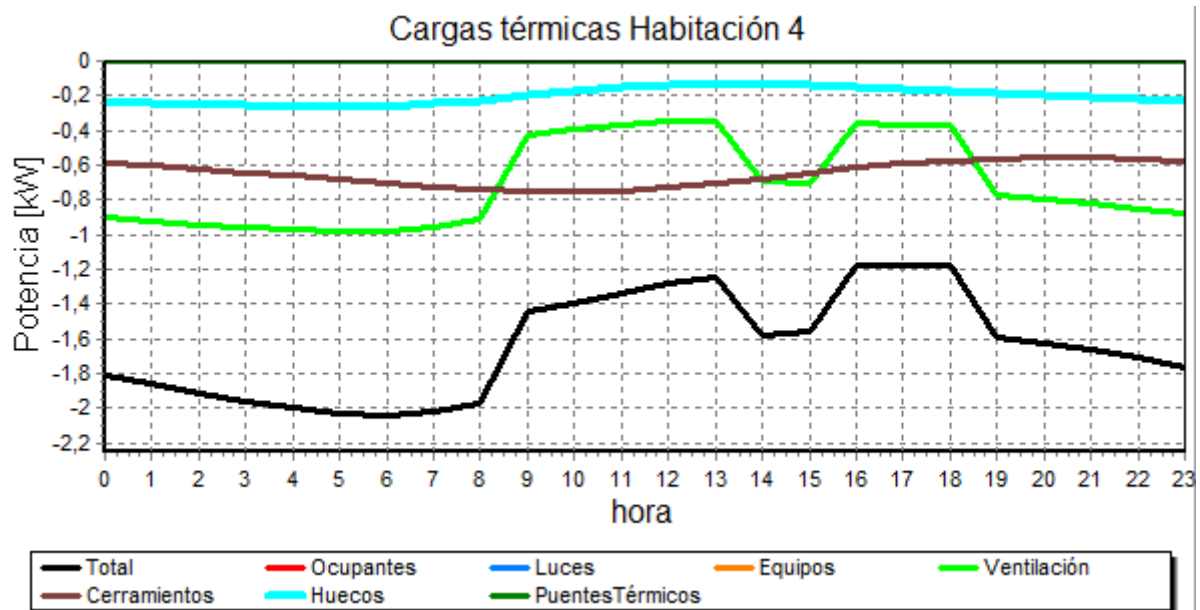
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
21.23	57.11	Planta segunda	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]
-6.15	90.87	21.00	40.00	76.96

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.05	-1.74
Ratio [W/m ²]	-96.37	-82.02
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.98	-0.69
Cerramientos[kW]	-0.71	-0.71
Huecos[kW]	-0.26	-0.26
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.10	-0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Baño habitación 1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

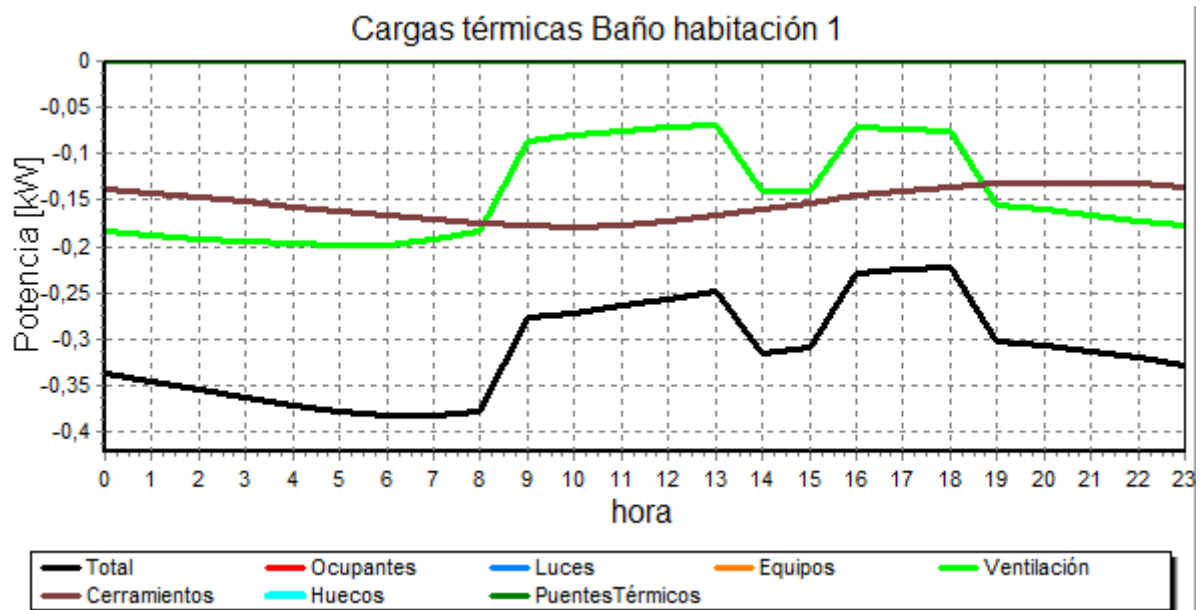
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.29	11.54	Planta segunda	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]
-6.15	90.87	21.00	40.00	15.55

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.38	-0.32
Ratio [W/m ²]	-89.26	-74.92
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.20	-0.14
Cerramientos[kW]	-0.17	-0.17
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: Baño habitación 2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

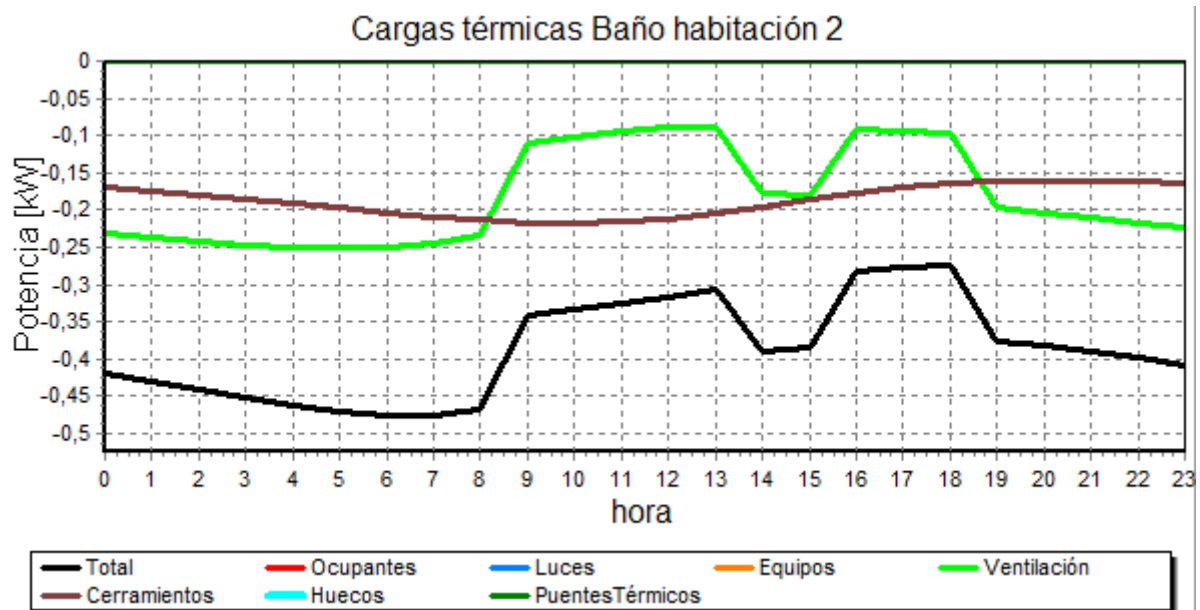
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
5.43	14.61	Planta segunda	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]
-6.15	90.87	21.00	40.00	19.68

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.48	-0.40
Ratio [W/m ²]	-87.79	-73.45
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]	-0.20	-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: Baño habitación 3

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

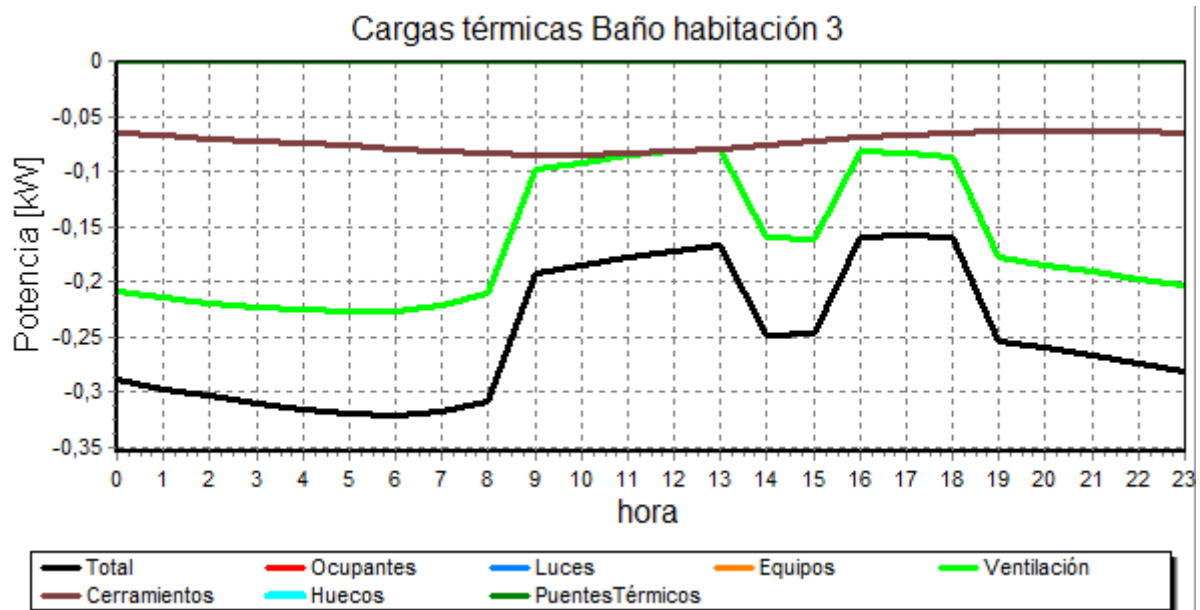
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.93	13.26	Planta segunda	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]
-6.15	90.87	21.00	40.00	17.87

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.32	-0.25
Ratio [W/m ²]	-65.36	-51.02
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]	-0.08	-0.08
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: Baño habitación 4

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

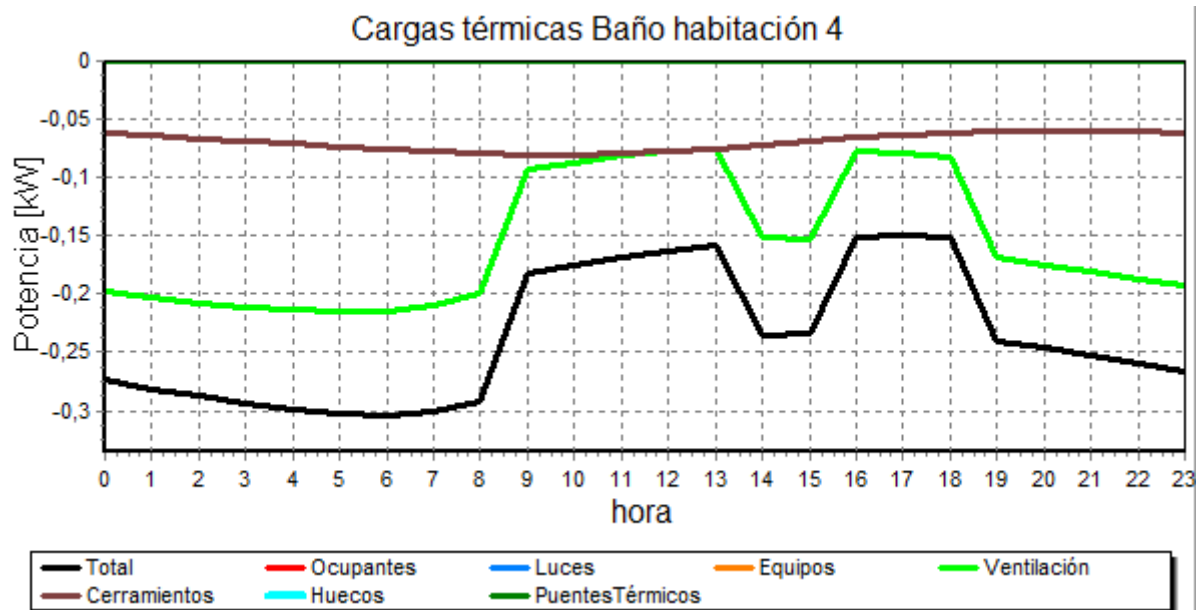
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.66	12.54	Planta segunda	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]
-6.15	90.87	21.00	40.00	16.89

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.30	-0.24
Ratio [W/m ²]	-65.40	-51.05
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]	-0.08	-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



ANEXO 3: INFORME DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
OBTENIDA CON EL PROGRAMA CLIMA

Informe Clima_V_2

Proyecto: TFM-ANDRES MOYA



Localidad: ALLEPUZ

Autor: ANDRÉS MOYA

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	TFM-ANDRES MOYA
Referencia	
Fecha	31/07/2023
Empresa	UPV
Autor	ANDRÉS MOYA
Localidad	ALLEPUZ
Dirección	
Normativa construcción	NBE-CT-79(Despues de 1981)

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

Ciudad	Teruel (8368U)
Altitud[m]	900.00
Latitud[°]	40.35
Temperatura terreno[°C]	5.00
Temperatura exterior máxima[°C]	32.90
Humedad relativa coincidente	27.34
Temperatura exterior mínima[°C]	-6.20
Humedad relativa coincidente calefacción	91.30
Oscilación media anual[°C]	42.60
Oscilación media diaria[°C]	21.00
Oscilación media diaria invierno[°C]	0.50

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda	bin\teruel.bin
---	----------------

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Superficie acondicionada [m ²]	455
Volumen aire acondicionado [m ³]	1306
Superficie no acondicionada [m ²]	129

Zonas de ventilación

Nombre	Locales	Tipo de ventilación	Temp.Imp. Verano[°C]	Temp.Imp. Invierno[°C]	Tipo de recuperador	Rendimiento	Rend. humect.
Zona_ventilacion	Aseo adaptado Cuarto limpieza Aseo hombres Aseo mujeres Acceso a montacargas Instalaciones Almacén y contenedor	Directa local	-	-	Sin recuperador	-	-

	de residuos						
	Zona estar-salón						
	Información-atención						
	Vestíbulos						
	pasillos						
	Cocina						
	Zona personal						
	Salón-Comedor						
	Almacén						
	Paso 1						
	Paso 2						
	Guardarropa						
	Paso a escalera						
	Sala estar						
	Paso						
	Oficio						
	Instalaciones						
	Zona de paso						
	Habitación 1						
	Habitación 2						
	Habitación 3						
	Habitación 4						
	Baño						
	habitación 1						
	Baño						
	habitación 2						
	Baño						
	habitación 3						
	Baño						
	habitación 4						
	Aparcamiento						

Zonas de demanda

Nombre	Locales
Zona_demanda	Aseo adaptado Cuarto limpieza Aseo hombres Aseo mujeres Acceso a montacargas Instalaciones Almacén y contenedor de residuos Zona estar-salón Información-atención Vestíbulos pasillos Cocina Zona personal Salón-Comedor Almacén Paso 1 Paso 2 Guardarropa Paso a escalera

	Sala estar Paso Oficio Instalaciones Zona de paso Habitación 1 Habitación 2 Habitación 3 Habitación 4 Baño habitación 1 Baño habitación 2 Baño habitación 3 Baño habitación 4 Aparcamiento
--	---

Locales

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Volumen [m ³]	Actividad	Numero de personas
Aseo adaptado	Acondicionado	6.71	19.26	Restaurante__Aseo adaptado	4
Cuarto limpieza	No Acondicionado	1.73	4.97	-	-
Aseo hombres	Acondicionado	8.82	25.31	Restaurante__Aseo hombres	6
Aseo mujeres	Acondicionado	8.56	24.57	Restaurante__Aseo mujeres	6
Acceso a montacargas	No Acondicionado	3.46	9.93	-	-
Instalaciones	No Acondicionado	7.39	21.21	-	-
Almacén y contenedor de residuos	No Acondicionado	13.76	39.49	-	-
Zona estar-salón	Acondicionado	15.52	44.54	Restaurante__Zona estar-salón	10
Información-atención	Acondicionado	23.49	67.42	Comercio__Información-atención	8
Vestíbulos pasillos	Acondicionado	10.59	30.39	Comercio__Vestíbulos pasillos	4
Cocina	Acondicionado	29.54	89.80	Restaurante__Cocina	20
Zona personal	Acondicionado	6.36	19.33	Comercio__Zona personal	2
Salón-Comedor	Acondicionado	140.92	428.40	Restaurante__Salón-Comedor	94
Almacén	No Acondicionado	4.49	13.65	-	-
Paso 1	Acondicionado	4.99	15.17	Comercio__Paso 1	2
Paso 2	Acondicionado	2.54	7.72	Comercio__Paso 2	1
Guardarropa	No Acondicionado	2.92	8.88	-	-
Paso a escalera	Acondicionado	8.84	26.87	Comercio__Paso a escalera	3
Sala estar	Acondicionado	55.80	150.10	Comercio__Sala estar	19
Paso	Acondicionado	19.93	53.61	Comercio__Paso	7
Oficio	Acondicionado	6.15	16.54	Comercio__Oficio	2
Instalaciones	No Acondicionado	2.81	7.56	-	-
Zona de paso	Acondicionado	7.46	20.07	Comercio__Zona de paso	2
Habitación 1	Acondicionado	15.07	40.54	Copia de Hotel__Habitación 1	2
Habitación 2	Acondicionado	22.86	61.49	Copia de Hotel__Habitación 2	3

Habitación 3	Acondicionado	20.64	55.52	Copia de Hotel__ Habitación 3	3
Habitación 4	Acondicionado	21.23	57.11	Copia de Hotel__ Habitación 4	3
Baño habitación 1	Acondicionado	4.29	11.54	Copia de Hotel__ Baño habitación 1	1
Baño habitación 2	Acondicionado	5.43	14.61	Copia de Hotel__ Baño habitación 2	1
Baño habitación 3	Acondicionado	4.93	13.26	Copia de Hotel__ Baño habitación 3	1
Baño habitación 4	Acondicionado	4.66	12.54	Copia de Hotel__ Baño habitación 4	1
Aparcamiento	No Acondicionado	92.69	266.02	-	-

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Tipo	Local	Superficie [m ²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m ² K]	Peso [Kg/m ²]
Muro_Exterior	Aparcamiento	41.99	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Aparcamiento	19.50	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Aparcamiento	10.41	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Terreno	Aparcamiento	5.74	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Muro_Interior	Aparcamiento	11.91	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Almacén y contenedor de residuos	11.91	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	5.02	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Acceso a montacargas	5.02	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	6.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo adaptado	6.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	6.17	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo hombres	6.17	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aparcamiento	8.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo mujeres	8.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Terreno	Aparcamiento	92.74	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Techo_Interior	Aparcamiento	92.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	92.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Aseo adaptado	7.68	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Aseo adaptado	3.01	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Cuarto limpieza	3.01	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Aseo adaptado	4.30	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Vestíbulos pasillos	4.30	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Aseo adaptado	8.12	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Aseo hombres	8.12	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Suelo_Terreno	Aseo adaptado	6.71	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Techo_Interior	Aseo adaptado	4.62	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	4.62	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo adaptado	0.24	-	Prop. usuario	1.00	Medio

Suelo_Interior	Paso 1	0.24	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Techo_Interior	Aseo adaptado	0.84	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Suelo_Interior	Almacén	0.84	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Suelo_Terreno	Aseo hombres	8.82	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Aseo mujeres	8.58	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Acceso a montacargas	3.46	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Instalaciones	7.40	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Almacén y contenedor de residuos	13.76	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Zona estar-salón	15.52	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Información-atención	23.52	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Vestíbulos pasillos	10.56	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Suelo_Terreno	Cuarto limpieza	1.74	-	MuroTerrenoRef	0.50	251.40
Muro_Interior	Aseo hombres	12.83	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo mujeres	12.83	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo hombres	10.53	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Vestíbulos pasillos	10.53	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo hombres	4.40	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	4.40	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo hombres	3.52	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso 1	3.52	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo hombres	0.88	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Guardarropa	0.88	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo mujeres	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Acceso a montacargas	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Aseo mujeres	5.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Zona estar-salón	5.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo mujeres	3.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Guardarropa	3.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Aseo mujeres	4.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	4.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Acceso a montacargas	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Acceso a montacargas	3.46	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	3.46	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	10.71	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Almacén y contenedor de residuos	10.71	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	5.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Información-atención	5.74	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Instalaciones	7.40	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	7.40	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40

Muro_Exterior	Almacén y contenedor de residuos	11.02	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Almacén y contenedor de residuos	8.61	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Información-atención	8.61	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Almacén y contenedor de residuos	13.76	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Salón-Comedor	13.76	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Zona estar-salón	9.47	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Zona estar-salón	12.63	-	Prop. usuario	10.00	Ligero
Muro_Interior	Información-atención	12.63	-	Prop. usuario	10.00	Ligero
Muro_Exterior	Información-atención	16.36	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Información-atención	7.03	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Vestíbulos pasillos	3.74	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Vestíbulos pasillos	6.89	-	Prop. usuario	10.00	Ligero
Muro_Interior	Zona estar-salón	6.89	-	Prop. usuario	10.00	Ligero
Techo_Interior	Información-atención	23.52	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Cocina	23.52	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Zona estar-salón	1.57	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso 2	1.57	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Zona estar-salón	7.50	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Suelo_Interior	Zona personal	7.50	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Techo_Interior	Vestíbulos pasillos	10.56	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso a escalera	10.56	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Cocina	11.68	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Cocina	21.58	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Cocina	4.35	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Paso 2	4.35	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Cocina	8.27	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Zona personal	8.27	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	Cocina	16.17	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Salón-Comedor	16.17	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Cocina	1.92	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Oficio	1.92	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Cocina	1.94	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Suelo_Interior	Paso	1.94	-	Prop. usuario	1.00	Medio
Techo_Interior	Cocina	22.88	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Sala estar	22.88	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Zona personal	20.00	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Zona personal	5.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	5.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Zona personal	5.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 2	5.32	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Zona personal	3.96	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40

Suelo_Interior	Oficio	3.96	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Zona personal	1.00	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso	1.00	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 2	4.35	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	4.35	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 2	5.47	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Guardarropa	5.47	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Paso 2	1.26	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	1.26	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Paso 2	1.26	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso	1.26	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 1	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Almacén	6.60	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Paso a escalera	3.56	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Interior	Paso a escalera	8.82	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Zona de paso	8.82	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Almacén	4.93	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Almacén	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 1	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Almacén	5.78	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Salón-Comedor	5.78	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Almacén	4.49	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	4.49	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 1	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Salón-Comedor	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso 1	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Guardarropa	6.69	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Paso 1	4.97	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	4.97	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Guardarropa	8.51	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Salón-Comedor	8.51	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Guardarropa	3.90	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	3.90	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Salón-Comedor	44.69	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Salón-Comedor	25.81	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Salón-Comedor	18.22	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Suelo_Interior	Sala estar	38.50	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	38.50	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Paso	12.00	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	12.00	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 4	6.80	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	6.80	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Instalaciones	2.82	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	2.82	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 1	15.05	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	15.05	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Habitación 2	22.85	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	22.85	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40

Suelo_Interior	Habitación 3	20.61	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	20.61	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Baño habitación 1	4.28	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	4.28	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Baño habitación 2	5.43	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	5.43	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Baño habitación 3	4.93	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	4.93	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Interior	Baño habitación 4	4.67	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Interior	Salón-Comedor	4.67	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Exterior	Sala estar	55.80	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Paso	19.89	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Oficio	6.15	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Instalaciones	2.82	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Zona de paso	7.45	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Habitación 1	15.05	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Habitación 2	22.85	Horizontal	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Exterior	Habitación 3	20.61	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Habitación 4	21.25	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Baño habitación 1	4.28	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Baño habitación 2	5.43	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Baño habitación 3	4.93	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Techo_Exterior	Baño habitación 4	4.67	Horizontal	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Sala estar	15.98	Este	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Sala estar	21.48	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Sala estar	5.16	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Oficio	5.16	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Sala estar	23.13	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	23.13	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Oficio	8.50	Este	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Oficio	9.28	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	9.28	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Habitación 1	5.11	Sur	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Habitación 1	8.42	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Habitación 1	11.03	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Baño habitación 1	11.03	-	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Habitación 1	4.57	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	4.57	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Baño habitación 1	6.19	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Baño habitación 1	4.84	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	4.84	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Instalaciones	4.06	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Instalaciones	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Instalaciones	5.38	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 2	5.38	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 2	12.72	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 2	12.72	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Baño habitación 2	7.34	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Habitación 2	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40

Muro_Interior	Paso 1	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 2	7.34	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 3	7.34	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 2	11.70	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 3	11.70	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Habitación 2	11.81	Oeste	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Exterior	Habitación 2	8.39	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47
Muro_Interior	Baño habitación 3	5.11	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	5.11	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 3	12.64	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 3	12.64	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Habitación 3	22.94	Norte	Prop. usuario	1.40	Medio
Muro_Interior	Habitación 3	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	4.04	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 3	7.34	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 4	7.34	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 3	12.91	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 4	12.91	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 4	4.84	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	4.84	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Baño habitación 4	11.30	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 4	11.30	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 4	7.53	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso	7.53	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Habitación 4	11.70	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Interior	Paso a escalera	11.70	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Exterior	Habitación 4	22.94	Norte	MEI Ref. Z_D	0.66	186.47

Huecos y lucernarios

Tipo	Local	Superficie [m ²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m ² K]	Factor Solar
Puerta_Exterior	Aparcamiento	9.20	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Aparcamiento	2.30	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Aparcamiento	2.30	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_Exterior	Aparcamiento	2.30	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Aseo adaptado	0.50	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Información-atención	1.00	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_Exterior	Información-atención	4.60	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Vestíbulos pasillos	2.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Cocina	1.00	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Cocina	1.00	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Paso a escalera	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Almacén	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	1.00	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_Exterior	Salón-Comedor	2.20	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Salón-Comedor	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Sala estar	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45

Ventana_Exterior	Sala estar	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Sala estar	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Habitación 1	3.96	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Habitación 2	3.96	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Habitación 3	3.96	Norte	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	Habitación 4	3.96	Norte	HuecoRef	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]
Restaurante__Aseo adaptado	1.50	4	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Aseo hombres	1.50	6	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Aseo mujeres	1.50	6	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Zona estar-salón	1.50	10	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Información-atención	3.00	8	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Vestíbulos pasillos	3.00	4	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Cocina	1.50	20	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Zona personal	3.00	2	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Restaurante__Salón-Comedor	1.50	94	Restaurante_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Paso 1	3.00	2	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Paso 2	3.00	1	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Paso a escalera	3.00	3	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Sala estar	3.00	19	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Paso	3.00	7	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Oficio	3.00	2	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Comercio__Zona de paso	3.00	2	Comercio_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Copia de Hotel__Habitación 1	8.00	2	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Habitación 2	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Habitación 3	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Habitación 4	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00

Copia de Hotel__Baño habitación 1	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Baño habitación 2	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Baño habitación 3	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Copia de Hotel__Baño habitación 4	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00

Nombre	Pot. luces [W/m ²]	Tipo luces	Distribución luces	Pot. sensible equipos [W/m ²]	Pot. latente equipos [W/m ²]	Distribución equipos
Restaurante__Aseo adaptado	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Restaurante__Aseo hombres	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Restaurante__Aseo mujeres	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Restaurante__Zona estar-salón	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Comercio__Información-atención	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Vestíbulos pasillos	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Restaurante__Cocina	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Comercio__Zona personal	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Restaurante__Salón-Comedor	18.00	Fluorescentes con reactancia	Restaurante_luces	12.00	0.00	Restaurante_equipos
Comercio__Paso 1	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Paso 2	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Paso a escalera	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Sala estar	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos

Comercio__Paso	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Oficio	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Comercio__Zona de paso	15.00	Fluorescentes con reactancia	Comercio_luces	12.00	0.00	Comercio_equipos
Copia de Hotel__Habitación 1	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Habitación 2	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Habitación 3	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Habitación 4	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Baño habitación 1	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Baño habitación 2	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Baño habitación 3	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Copia de Hotel__Baño habitación 4	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos

Nombre	Ventilación [m ³ /h.persona]	Distribución ventilación
Restaurante__Aseo adaptado	28.80	Restaurante_personas
Restaurante__Aseo hombres	28.80	Restaurante_personas
Restaurante__Aseo mujeres	28.80	Restaurante_personas
Restaurante__Zona estar-salón	28.80	Restaurante_personas
Comercio__Información-atención	28.80	Comercio_personas
Comercio__Vestíbulos pasillos	28.80	Comercio_personas
Restaurante__Cocina	28.80	Restaurante_personas
Comercio__Zona personal	28.80	Comercio_personas
Restaurante__Salón-Comedor	28.80	Restaurante_personas
Comercio__Paso 1	28.80	Comercio_personas
Comercio__Paso 2	28.80	Comercio_personas
Comercio__Paso a escalera	28.80	Comercio_personas
Comercio__Sala estar	28.80	Comercio_personas
Comercio__Paso	28.80	Comercio_personas
Comercio__Oficio	28.80	Comercio_personas
Comercio__Zona de paso	28.80	Comercio_personas
Copia de Hotel__Habitación 1	29.00	Hotel_personas

Copia de Hotel__ Habitación 2	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Habitación 3	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Habitación 4	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Baño habitación 1	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Baño habitación 2	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Baño habitación 3	29.00	Hotel_personas
Copia de Hotel__ Baño habitación 4	29.00	Hotel_personas

Composiciones cerramientos

Nombre	Capas	Transmitancia [W/m ² K]	Peso [kg/m ²]	He [W/m ² K]	Hi [W/m ² K]
MEI Ref. Z_D	ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Ladrillo perforado (11.5cm) ref Aislante (3.9cm) ref Ladrillo hueco (4.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.66	186.470	25.00	7.69
Muro_int	ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Aislante (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.99	163.650	7.69	7.69
MuroTerrenoRef	ref BC con mortero convencional espesor 190 mm (19.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] (4.0cm) ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.50	251.400	9999.00	7.69
MuroInteriorRef	ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (4.0cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.58	164.400	7.69	7.69
MuroInteriorRef	ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (4.0cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.58	164.400	7.69	7.69
Techo_Interior	-	1.00	Medio	-	-
Suelo_Interior	-	1.00	Medio	-	-
Muro_Interior	-	10.00	Ligero	-	-
Muro_Exterior	-	1.40	Medio	-	-

Composiciones huecos

Nombre	Transmitancia [W/m ² K]	Factor solar	Vidrio	Marco	Fracción marco
HuecoRef	2.50	0.450	VidrioDoble	marco	10.00

SISTEMA VRV

Zona demanda	Unidades exteriores	Locales	Unidades interiores
--------------	---------------------	---------	---------------------

Zona_demanda		Aseo adaptado Cuarto limpieza Aseo hombres Aseo mujeres Acceso a montacargas Instalaciones Almacén y contenedor de residuos Zona estar-salón Información-atención Vestíbulos pasillos Cocina Zona personal Salón-Comedor Almacén Paso 1 Paso 2 Guardarropa Paso a escalera Sala estar Paso Oficio Instalaciones Zona de paso Habitación 1 Habitación 2 Habitación 3 Habitación 4 Baño habitación 1 Baño habitación 2 Baño habitación 3 Baño habitación 4 Aparcamiento	
--------------	--	--	--

CÁLCULOS

Demanda total del edificio en refrigeración[kWh]: 48226.85

Ratio de demanda total del edificio en refrigeración[kWh/m²]: 106

Demanda mensual del edificio en refrigeración[kWh]

Elemento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Edificio	4	133	388	930	2646	8139	13265	12341	7993	2235	147	7
Zona_demanda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aseo adaptado	0	0	1	7	37	159	279	254	154	28	0	0
Cuarto limpieza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aseo hombres	0	2	8	24	69	221	361	336	220	56	2	0
Aseo mujeres	0	2	7	23	67	215	351	327	214	54	2	0
Acceso a montacargas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almacén y contenedor de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona estar-salón	0	1	8	32	107	360	604	558	356	85	1	0
Información-atención	0	0	3	16	79	338	599	556	341	68	0	0
Vestíbulos pasillos	0	1	5	18	58	204	320	293	188	41	1	0
Cocina	0	10	27	72	208	656	1075	1012	664	188	8	0
Zona personal	0	0	0	1	17	83	153	138	78	13	0	0
Salón-Comedor	1	66	176	412	1079	3169	5107	4800	3168	944	62	3
Almacén	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paso 1	7	10	15	21	44	87	120	115	85	39	12	6
Paso 2	3	5	7	11	22	44	61	59	43	20	6	3
Guardarropa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paso a escalera	2	7	15	27	66	150	220	205	140	51	10	2
Sala estar	1	16	56	108	285	943	1535	1481	994	299	22	1
Paso	1	10	26	54	128	320	488	451	306	106	14	1
Oficio	0	0	2	8	33	103	167	151	94	22	0	0
Instalaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona de paso	0	4	10	20	48	120	183	169	114	40	5	0
Habitación 1	0	3	10	16	47	159	277	271	181	57	4	0
Habitación 2	0	0	3	22	97	273	432	368	209	40	0	0
Habitación 3	0	0	0	2	29	153	306	251	120	11	0	0
Habitación 4	0	0	0	6	49	199	337	288	159	22	0	0
Baño habitación 1	0	0	0	1	11	37	64	56	33	6	0	0

Baño habitación 2	0	0	0	1	14	47	81	71	42	8	0	0
Baño habitación 3	1	3	6	13	26	50	74	68	46	19	4	1
Baño habitación 4	1	3	6	12	25	47	70	64	44	18	4	1
Aparcamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Demanda total del edificio en calefacción[kWh]: 27291.63

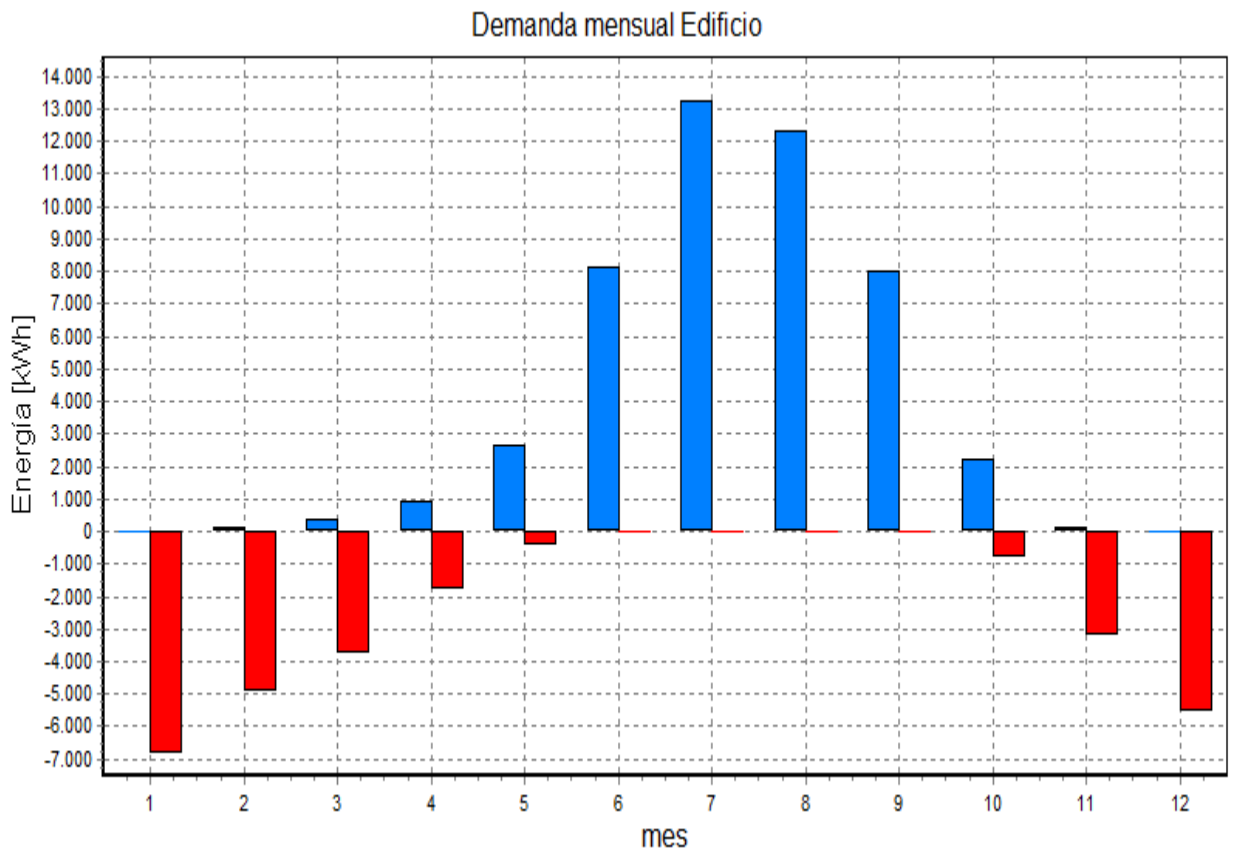
Ratio de demanda total del edificio en calefacción[kWh/m²]: 60

Demanda mensual del edificio en calefacción [kWh]

Elemento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Edificio	6826	4941	3723	1771	428	18	0	0	21	775	3226	5562
Zona_demanda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aseo adaptado	180	130	98	45	10	0	0	0	0	17	85	145
Cuarto limpieza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aseo hombres	151	109	77	33	6	0	0	0	0	12	63	117
Aseo mujeres	147	107	75	33	6	0	0	0	0	11	62	114
Acceso a montacargas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almacén y contenedor de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona estar-salón	301	219	159	68	15	0	0	0	0	25	136	237
Información-atención	417	304	243	124	34	0	0	0	0	47	211	346
Vestíbulos pasillos	152	110	79	36	6	0	0	0	0	13	74	123
Cocina	511	370	273	125	30	1	0	0	0	49	221	405
Zona personal	133	96	74	34	7	0	0	0	0	15	68	112
Salón-Comedor	2168	1588	1148	540	123	4	0	0	1	210	919	1686
Almacén	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paso 1	18	14	10	3	0	0	0	0	0	1	7	13
Paso 2	9	7	5	2	0	0	0	0	0	0	4	7
Guardarropa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paso a escalera	59	44	33	15	2	0	0	0	0	5	26	45
Sala estar	772	537	436	215	54	1	0	0	0	82	364	651
Paso	147	109	81	35	3	0	0	0	0	12	62	116
Oficio	85	60	42	15	2	0	0	0	0	6	39	70
Instalaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona de paso	55	41	30	13	1	0	0	0	0	4	23	44

Habitación 1	189	129	108	56	13	0	0	0	0	22	97	169
Habitación 2	293	202	139	48	4	0	0	0	0	29	158	254
Habitación 3	554	413	346	211	93	11	0	0	19	149	348	489
Habitación 4	337	244	189	93	17	0	0	0	0	53	191	293
Baño habitación 1	59	42	31	11	2	0	0	0	0	6	32	51
Baño habitación 2	71	50	37	14	2	0	0	0	0	7	38	61
Baño habitación 3	17	12	7	1	0	0	0	0	0	0	5	13
Baño habitación 4	16	12	6	1	0	0	0	0	0	0	5	12
Aparcamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gráfico de demanda del edificio



ANEXO 4: INFORME DEL CÁLCULO DE LA RED DE VENTILACIÓN OBTENIDA CON EL PROGRAMA DUCTO

INFORME_vpeDUCTO

Algun tramo dimensionado a velocidad max

Condiciones cálculo

Instalación: Sin dimensionar

Con_ventilador

Instalación: Equilibrada

Método de cálculo: Presión constante

Pérdida de carga adicional en Filtros, baterías,...(Pa): 0

Material

Especificación: Chapa_galvanizada

alfa: 0.9

Condiciones del aire

Temperatura: 20

Altura sobre el nivel del mar: 0

Económicos

Término en energía (euros/kWh): 0.0789

Término en potencia (euros/kW mes): 1.5

Precio conducto (euros/m²): 33

Espesor conducto (m): 0.02

% de recortes: 10

Coste independiente ventilador (euros): 384

Coste ventilador función de potencia (euros/kW): 0.394

Rendimiento ventilador: 0.75

Rendimiento mecánico: 0.95

Inflación combustible: 5

Coste oportunidad dinero: 4

Temporales

Nº años vida instalación: 15

Nº horas funcionamiento al año: 4000

Constructivos

Redondeo: 0.01

Forma: Rectangular

Método de estimar la altura: Altura_cte

Altura constante (m): 0.3

Ventilador

Marca: Sin_determinar

Modelo: CBD/B-3333-6M 1/HE

Sección salida: 0.16

Revoluciones (%): 0.16

Caudal (m3/h)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)
4710	269	329
5135	252	323
5846	208	301

Tramos

Iden	L real (m)	L equ. (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	a (m)	b (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1234	5	0	2.45	6	0,300	0,880	5700	6	0,882	6.58
I201	1.5	0	0	6	0,300	0,170	1088	5.93	2,086	3.13
I202	0.9	0	0	6	0,300	0,110	713	6	3,074	2.77
I203	2.85	0	0	6	0,300	0,020	106	4.91	12,604	35.92
I204	1.95	0	0	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	18.38
I205	1.65	0	0	6	0,300	0,010	77	7.13	55,739	91.97
I206	1.8	0	0	6	0,300	0,090	607	6.24	3,971	7.15
I207	3.7	0	0.95	6	0,300	0,010	59	5.46	34,332	159.73
I208	3.25	0	0	6	0,300	0,080	548	6.34	4,569	14.85
I209	5.4	0	0	6	0,300	0,040	274	6.34	9,292	50.18
I210	0.5	0	0	6	0,300	0,040	274	6.34	9,292	4.65
I211	1.75	0	0	6	0,300	0,060	375	5.79	5,142	9

I212	0.9	0	0	6	0,300	0,010	72	6.67	49,328	44.4
I213	0.45	0	0	6	0,300	0,050	303	5.61	5,867	2.64
I214	4.45	0	0	6	0,300	0,020	104	4.81	12,174	54.17
I215	0.6	0	0	6	0,300	0,010	75	6.94	53,132	31.88
I216	4	0	0.84	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	45.6
I217	3.75	0	0	6	0,300	0,030	199	6.14	12,004	45.02
I218	3	0	0	6	0,300	0,020	87	4.03	8,798	26.39
I219	0.45	0	0	6	0,300	0,010	58	5.37	33,280	14.98
I220	2.8	0	0.84	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	34.29
I221	2.55	0	0	6	0,300	0,020	112	5.19	13,932	35.53
I222	3.1	0	1.01	6	0,300	0,010	83	7.69	63,895	262.79
I223	2.5	0	0	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	23.56
I12	3.5	0	0	6	0,300	0,710	4612	6.01	0,953	3.33
I101	2.15	0	22.54	6	0,300	0,540	3507	6.01	1,062	26.23
I102	2.05	0	0	6	0,300	0,010	61	5.65	36,479	74.78
I103	2.6	0	0	6	0,300	0,030	172	5.31	9,206	23.94
I104	1.85	0	0	6	0,300	0,010	58	5.37	33,280	61.57
I105	1.25	0	0	6	0,300	0,010	29	2.69	9,426	11.78
I106	1.55	0	0	6	0,300	0,020	85	3.94	8,433	13.07
I107	3	0	0	6	0,300	0,510	3274	5.94	1,067	3.2
I108	2.25	0	0	6	0,300	0,040	284	6.57	9,919	22.32
I109	0.65	0	0	6	0,300	0,460	2990	6.02	1,145	0.74
I110	4.65	0	0	6	0,300	0,040	284	6.57	9,919	46.12
I111	7.4	0	0	6	0,300	0,420	2706	5.97	1,179	8.72
I112	2.85	0	0	6	0,300	0,140	902	5.97	2,469	7.04
I113	1.6	0	0	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	7.45
I114	2.1	0	0	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	9.78
I115	1.8	0	0	6	0,300	0,280	1804	5.97	1,485	2.67
I116	1.6	0	0	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	7.45
I117	2.1	0	0	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	9.78
I118	5.95	0	0	6	0,300	0,140	902	5.97	2,469	14.69
I119	1.6	0	0	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	7.45
I120	2.1	0	0	6	0,300	0,070	451	5.97	4,656	9.78
I01	3.5	0	0	6	0,300	0,170	1105	6.02	2,146	7.51
I001	3.6	0	0	6	0,300	0,040	230	5.32	6,757	24.33
I002	0.85	0	0	6	0,300	0,140	875	5.79	2,336	1.99
I003	1.45	0	0	6	0,300	0,050	298	5.52	5,692	8.25
I004	2.3	0	0	6	0,300	0,030	164	5.06	8,442	19.42

I005	2.9	0	0	6	0,300	0,060	413	6.37	6,129	17.78
I006	2.3	0	0	6	0,300	0,030	169	5.22	8,916	20.51
I007	0.3	0	0	6	0,300	0,040	244	5.65	7,524	2.26
I008	3.5	0	0	6	0,300	0,020	115	5.32	14,619	51.17
I009	2.4	0	0	6	0,300	0,020	129	5.97	18,018	43.24
I1	0.1	0	0	6	0,300	0,020	114	5.28	14,388	1.44
I2	0.1	0	0	6	0,300	0,510	3335	6.05	1,103	0.11
I3	0.1	0	0	6	0,300	0,210	1353	5.97	1,803	0.18
I4	0.1	0	0	6	0,300	0,110	711	5.98	3,058	0.31
X1	5	0	0	6	0,300	0,880	5700	6	0,882	4.41

Difusores

Ide n	Marca	Model o	Cauda l cat. (m3/h)	P.est . cat. (Pa)	P.tot . cat. (Pa)	v. cat. (m/s)	Seccio n (m2)	Caudal deseado (m3/h)	Cauda l final (m3/h)	v. final (m/s)	DP final (Pa)
D1	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	230	230	0.74	5.29
D2	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	298	298	0.95	8.88
D3	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	115	115	0.37	1.32
D4	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	129	129	0.41	1.66
D5	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	169	169	0.54	2.86
D6	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	164	164	0.52	2.69
D7	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	284	284	0.91	8.07
D8	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	284	284	0.91	8.07
D9	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	61	61	0.2	0.37
D10	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	451	451	1.44	20.34
D11	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	451	451	1.44	20.34
D12	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	451	451	1.44	20.34

D13	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	451	451	1.44	20.34
D14	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	451	451	1.44	20.34
D15	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	451	451	1.44	20.34
D16	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	58	58	0.19	0.34
D17	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	29	29	0.09	0.08
D18	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	85	85	0.27	0.72
D19	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	274	274	0.88	7.51
D20	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	274	274	0.88	7.51
D21	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	59	59	0.19	0.35
D22	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	72	72	0.23	0.52
D23	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	58	58	0.19	0.34
D24	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	29	29	0.09	0.08
D25	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	83	83	0.27	0.69
D26	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	29	29	0.09	0.08
D27	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	75	75	0.24	0.56
D28	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	29	29	0.09	0.08
D29	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	77	77	0.25	0.59
D30	Tangencia l sin CR	Dato Q	500	-	-	-	-	29	29	0.09	0.08
R1	Rejilla	Dato Q	5698	-	-	-	-	5700	5700	3	10.01

Trayectos

Iden	Equilibra do (Pa)	Diafragma Alibre/Atot al	DP total (Pa)
I1234_I12_I01_I001_D1	318.32	0.44	365.3 6
I1234_I12_I01_I002_I4_I003_D2	328.51	0.44	365.3 6
I1234_I12_I01_I002_I4_I005_I007_I008_D3	273.13	0.45	365.3 6
I1234_I12_I01_I002_I4_I005_I007_I009_D4	280.71	0.47	365.3 6
I1234_I12_I01_I002_I4_I005_I006_D5	304.51	0.44	365.3 6
I1234_I12_I01_I002_I004_D6	323.85	0.43	365.3 6
I1234_I12_I101_I2_I107_I109_I110_D7	270.98	0.49	365.3 6
I1234_I12_I101_I2_I107_I108_D8	295.53	0.48	365.3 6
I1234_I12_I101_I2_I102_D9	253.96	0.47	365.3 6
I1234_I12_I101_I2_I107_I109_I111_I112_I114_D10	279.29	0.47	365.3 6
I1234_I12_I101_I2_I107_I109_I111_I112_I113_D11	281.61	0.47	365.3 6
I1234_I12_I101_I2_I107_I109_I111_I115_I3_I117_D 12	283.47	0.47	365.3 6
I1234_I12_I101_I2_I107_I109_I111_I115_I116_D13	285.98	0.47	365.3 6
I1234_I12_I101_I2_I107_I109_I111_I115_I3_I118_I1 20_D14	268.78	0.48	365.3 6
I1234_I12_I101_I2_I107_I109_I111_I115_I3_I118_I1 19_D15	271.11	0.47	365.3 6
I1234_I12_I101_I103_I104_D16	243.38	0.47	365.3 6
I1234_I12_I101_I103_I1_I105_D17	291.98	0.33	365.3 6
I1234_I12_I101_I103_I1_I106_D18	290.05	0.4	365.3 6
I1234_I201_I202_I206_I208_I210_D19	318.74	0.47	365.3 6

I1234_I201_I202_I206_I208_I209_D20	273.21	0.48	365.36
I1234_I201_I202_I206_I207_D21	185.67	0.49	365.36
I1234_I201_I211_I212_D22	301.74	0.48	365.36
I1234_I201_I211_I213_I217_I218_I219_D23	257.3	0.46	365.36
I1234_I201_I211_I213_I217_I218_I220_D24	238.23	0.35	365.36
I1234_I201_I211_I213_I217_I221_I222_D25	0	1	365.36
I1234_I201_I211_I213_I217_I221_I223_D26	239.83	0.35	365.36
I1234_I201_I211_I213_I214_I215_D27	257.4	0.51	365.36
I1234_I201_I211_I213_I214_I216_D28	244.16	0.34	365.36
I1234_I201_I202_I203_I205_D29	224.41	0.52	365.36
I1234_I201_I202_I203_I204_D30	298.51	0.33	365.36
X1_R1	0	1	14.42

Accesorios en tramos

Tramo	Nº	Tipo	Valor1	Valor2	C	Leq (m)
I1234	1	Empalme_ventilador.	10		0.1	2.45
I207	1	Codo_biselado_rectangular.	90		1.82	0.95
I216	1	Codo_biselado_rectangular.	90		1.82	0.84
I220	1	Codo_biselado_rectangular.	90		1.82	0.84
I222	1	Codo_biselado_rectangular.	90		1.82	1.01
I101	1	Codo_biselado_rectangular.	90		1.1	22.54

Derivaciones

Tramo Común	Tramo Principal	Tramo Derivado	Tip o	Valor 1	Valor 2	C Principal	Leq. Principal	C Derivado	Leq. Derivado
-------------	-----------------	----------------	-------	---------	---------	-------------	----------------	------------	---------------

Instalación

A1red: 19.08

A2red: 133.93

P total (Pa): 379.78

P estática (Pa): 320.83

Coste conducto (euros): 5725

Coste energía (euros): 4346

Coste ventilador (euros): 621

Coste total (euros): 10692

Potencia ventilador (kW): 843.96

Superficie conducto total (m²): 173.5

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	HOTEL RURAL		
Dirección	ALLEPUZ		
Municipio	ALLEPUZ	Código Postal	44145
Provincia	Teruel	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	C3	Año construcción	1985
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	XXXXXXXXXXXXXXXXXX		

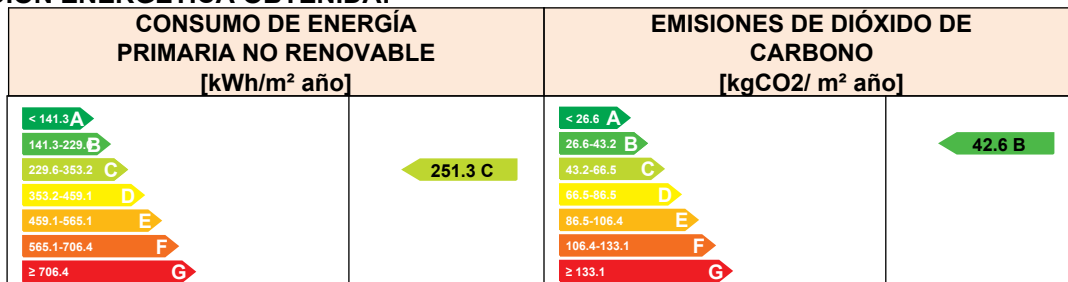
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Andrés Moya Villarreal	NIF(NIE)	29214734L
Razón social	UPV	NIF	29214734L
Domicilio	Camino de Vera		
Municipio	Valencia	Código Postal	46022
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	andresmoya6995@gmail.com	Teléfono	626526423
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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: 24/02/2024

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.

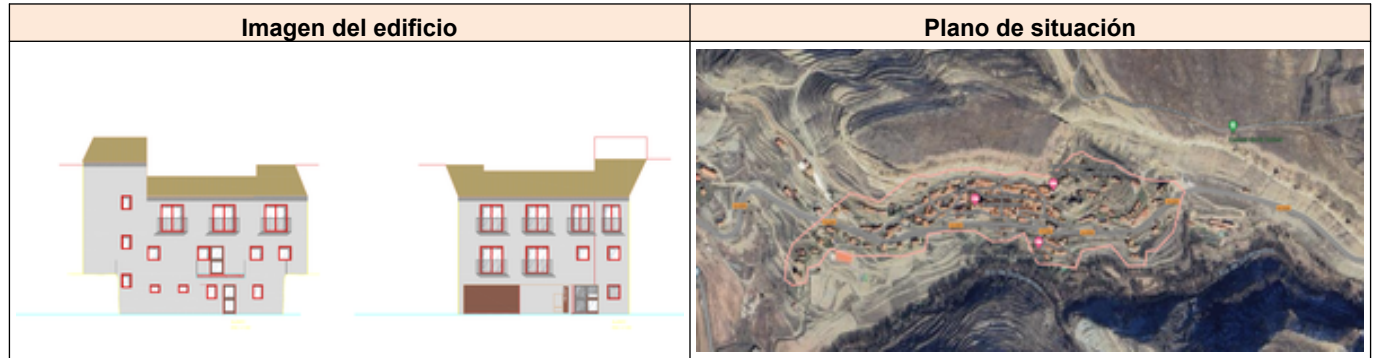
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	701.86
---	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada este	Fachada	137.54	0.66	Conocidas
Fachada sur	Fachada	94.5	0.66	Conocidas
Fachada norte	Fachada	78.02	0.66	Conocidas
Fachada oeste	Fachada	139.38	0.66	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	232.5	1.00	Por defecto
Cubierta con aire	Cubierta	64.1	0.66	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco	Hueco	13.5	3.19	0.68	Estimado	Estimado
Hueco N2	Hueco	6.16	3.19	0.68	Estimado	Estimado
Hueco N3	Hueco	6.6	3.19	0.68	Estimado	Estimado
Hueco N4	Hueco	0.99	3.19	0.68	Estimado	Estimado
Hueco N5	Hueco	0.93	3.19	0.68	Estimado	Estimado
Hueco S2	Hueco	15.48	3.19	0.59	Estimado	Estimado
Hueco S3	Hueco	6.02	3.19	0.59	Estimado	Estimado
Hueco S4	Hueco	3.3	3.19	0.12	Estimado	Estimado
Hueco S5	Hueco	4.62	3.19	0.27	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		219.6	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		244.4	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	829.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	25	77.3	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	11.65	2.91	400.00	Conocido
TOTALES	11.65			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	701.86	Intensidad Alta - 24h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	100.0	-
TOTAL	-	-	100.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C3	Uso	Intensidad Alta - 24h
----------------	----	-----	-----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	42.6 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	B	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	A
		9.42		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	B	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	C
		7.39		25.77	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]					

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	42.57	29879.19
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

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				
	251.3 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	C	Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	A
		55.60		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	C
		43.61		152.10	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² año]					

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.

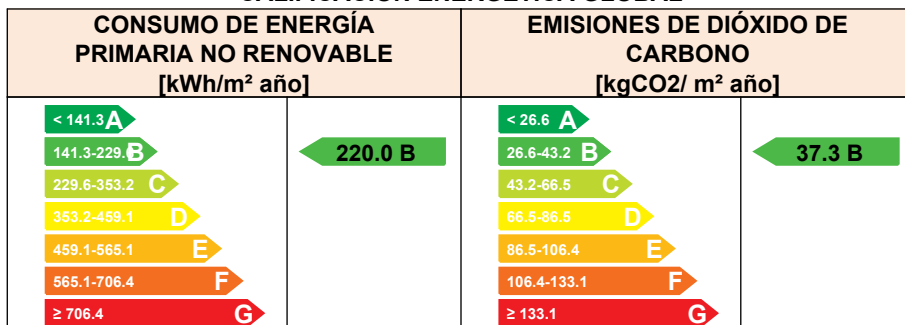
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
62.5 E	54.5 C
Demanda de calefacción [kWh/m ² año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² año]

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

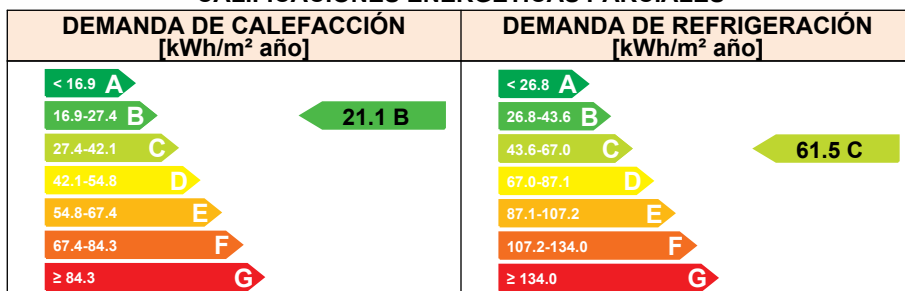
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

3 medidas de mejora

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	9.59	66.3%	25.17	-12.8%	0.00	-%	77.84	0.0%	112.59	12.5%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	18.73	A 66.3%	49.18	B -12.8%	0.00	A -%	152.10	C 0.0%	220.01	B 12.5%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	3.17	A 66.3%	8.33	B -12.8%	0.00	A -%	25.77	C 0.0%	37.27	B 12.5%
Demanda [kWh/m ² año]	21.05	B 66.3%	61.51	C -12.8%						

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 LA MEDIDA DE MEJORA

Características 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	24/02/2024
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR



	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Versión informe asociado	24/02/2024
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	24/02/2024

Informe descriptivo de la medida de mejora



DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
3 medidas de mejora


DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida -
Otros datos de interés

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
	
220.01 B	37.27 B

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m ² año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m ² año]
	
21.05 B	61.51 C

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	XXXXXXXXXXXXXXXX	Versión informe asociado	24/02/2024
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	24/02/2024

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	9.59	66.3%	25.17	-12.8%	0.00	-%	77.84	0.0%	112.59	12.5%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	18.73	A 66.3%	49.18	B -12.8%	0.00	A -%	152.10	C 0.0%	220.01	B 12.5%
Emissiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	3.17	A 66.3%	8.33	B -12.8%	0.00	A -%	25.77	C 0.0%	37.27	B 12.5%
Demanda [kWh/m ² año]	21.05	B 66.3%	61.51	C -12.8%						


ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]
Fachada este	Fachada	137.54	0.66	137.54	0.29
Fachada sur	Fachada	94.50	0.66	94.50	0.29
Fachada norte	Fachada	78.02	0.66	78.02	0.29
Fachada oeste	Fachada	139.38	0.66	139.38	0.29
Suelo con terreno	Suelo	232.50	1.00	232.50	1.00
Cubierta con aire	Cubierta	64.10	0.66	64.10	0.23

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual del hueco [W/m ² K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m ² K]
Hueco	Hueco	13.50	3.19	3.30	13.50	1.84	1.80
Hueco N2	Hueco	6.16	3.19	3.30	6.16	1.84	1.80
Hueco N3	Hueco	6.60	3.19	3.30	6.60	1.84	1.80
Hueco N4	Hueco	0.99	3.19	3.30	0.99	1.84	1.80
Hueco N5	Hueco	0.93	3.19	3.30	0.93	1.84	1.80
Hueco S2	Hueco	15.48	3.19	3.30	15.48	1.84	1.80
Hueco S3	Hueco	6.02	3.19	3.30	6.02	1.84	1.80
Hueco S4	Hueco	3.30	3.19	3.30	3.30	1.84	1.80
Hueco S5	Hueco	4.62	3.19	3.30	4.62	1.84	1.80

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Versión informe asociado	24/02/2024
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	24/02/2024

INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción


Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		219.6%	-	Bomba de Calor		219.6%	-	-
TOTALES									

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		244.4%	-	Bomba de Calor		244.4%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS	Caldera Estándar	25	77.3%	-	Caldera Estándar	25	77.3%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Versión informe asociado	24/02/2024
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	24/02/2024

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² 100lux]	Iluminancia media [lux]	Potencia instalada post mejora [W/m ²]	VEEI post mejora [W/m ² 100lux]	Iluminancia media post mejora [lux]
Edificio Objeto	11.65	2.9	400	11.65	2.9	400
TOTALES	11.65	-	-	11.65	-	-


CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio Objeto	701.86	Intensidad Alta - 24h

ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	0	0	100	-
TOTALES	-	-	100.0	-

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Versión informe asociado	24/02/2024
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	24/02/2024

Post mejora

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	0	0	100	-
TOTALES	-	-	100.0	-



PRESUPUESTO



1. Climatización y ventilación	3
2. Fontanería y ACS	6
3. Saneamiento	9
4. Resumen proyecto	11

1. Climatización y ventilación

Ud.	Descripción	Precio unitario	Precio total
1	Unidad de tratamiento de aire, para colocación en falso techo con caudal de aire nominal de 8.000 m ³ /h, con batería de agua fría para potencia frigorífica de 90 kW y caudal de agua de 15 m ³ /h con separador de gotas, batería de agua caliente de 2 filas con potencia calorífica de 110 kW y caudal de agua de 20 m ³ /h, sección de mezcla de 2 vías, registro de aspiración en retorno, atenuador acústico en impulsión, prefiltro G4+filtro de bolsas rígido F7, cuadro de control manual con selección de 3 velocidades y parada de ventilador, manguitos flexibles, de baja altura, ventilador centrífugo de acoplamiento directo monofásico de 230 V, filtro gravimétrico plisado G4 con tratamiento antimicrobiano.	8.656,68 €	8.656,68 €
1	Módulo exterior sistema VRF (volumen y temperatura de refrigeración variable) bomba de calor con recuperación de calor de expansión directa, condensada por aire, con una combinación de unidades de 12+16 CV, control de capacidad de múltiples etapas, capacidad frigorífica/calefacción nominal: 104,9 kW, EER:3,03, COP:4,4, dimensiones (1.700x2.200x750 mm), alimentación trifásica, incluye caja de inversión de ciclo para funcionamiento simultáneo en frío o calor de todas las unidades interiores de un mismo sistema, refrigerante R410A.	24.398,01 €	24.398,01 €
2	Bomba monofásica de rotor húmedo para calefacción y climatización, para caudal 15 m ³ /h y presión 5 mca, con conexión de 50 mm de diámetro, con una longitud de cuerpo de 280 mm, incorpora luz indicadora de funcionamiento y fallos, control electrónico del sentido de giro, válvula autopurgante, aislamiento térmico y regulación de tres velocidades.	1.968,01 €	3.936,02 €
1	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	66,93 €	66,93 €
100	Tubo de polietileno de media densidad (PE80), color negro con bandas azules para conducción de agua y saneamiento con presión, de 10 atm de presión de trabajo, de 50 mm de diámetro interior y espesor de pared 3,7 mm, suministrado en rollo de 100 m de longitud, con un incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, con marcado AENOR, según UNE-EN-12201	3,76 €	376,00 €

4	Manguito antivibratorio de doble onda de 2" de diámetro y 10 atm de presión nominal, con bridas, para aislamiento de ruidos y vibraciones en instalaciones varias	48,06 €	192,24 €
1	Contador eléctrico de calorías con marcado CE, sensores, unidad electrónica de cálculo y medidor de caudal en el mismo dispositivo, caudal nominal de 15 m ³ /h, 10 bares de presión nominal y 90 °C temperatura máxima de servicio, para medir la energía calorífica en instalaciones centralizadas de calefacción, conforme a las especificaciones dispuestas en la IT 04.12 del RITE.	810,26 €	810,26 €
1	Grifo de comprobación de 2" de diámetro, para instalar en contador de agua y verificar el buen funcionamiento de éste	32,93 €	32,93 €
1	Regulador electrónico de acción proporcional-integral, para cambio de temperatura y marcha-paro de la bomba de calor, con una regulación de compensación de 0,4 a 3, escala de temperatura del agua de impulsión 5-120°C con corrección +20°C y doble conmutación, incorpora reloj programador, sondas de inmersión y exterior, conforme a las especificaciones dispuestas en la IT 04.12 del RITE.	514,61 €	514,61 €
8	Termostato de ambiente regulable de 5 a 30°C, unipolar de apertura rápida del contacto por incremento de la temperatura, grado de protección IP30, provisto de lámpara piloto para indicar apertura o cierre del circuito, regulación con elemento sensible a gas, contacto normalmente cerrado en invierno y normalmente abierto en verano y selector verano/invierno, conforme a las especificaciones dispuestas en IT4.12 del RITE	32,93 €	263,44 €
1	Sonda de impulsión con campo de regulación de 20-100 °C con cable de 1 m y 6 mm de diámetro, para control de calefacción en función de la temperatura exterior, incluso kit de montaje, conforme a las especificaciones dispuestas en la IT 04.12 del RITE	51,50 €	51,50 €
132	Chapa galvanizada para conductos rectangulares de aire acondicionado y extracción de aire con unión tipo METU y 0,8 mm de espesor, conforme a las especificaciones dispuestas en ITE 04.2 del RITE	59,61 €	7.868,52 €
132	Accesorios montaje e instalación para cada 1 m ² de conducto distribución de fibra espesor 2,5 m balancines grapas vendas, etc.	4,31 €	568,92 €
10	Difusor circular de conos fijos construido en aluminio y lacado en color blanco, de 250 mm de diámetro, para montar a una altura entre 2,6 m y 4 m en instalaciones de aire acondicionado, con sistema de fijación con cuello de montaje circular y tornillo, para instalaciones en falso techo, conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE	33,42 €	334,20 €



6	Difusor circular de conos fijos construido en aluminio y lacado en color blanco, de 160 mm de diámetro, para montar a una altura entre 2,6 m y 4 m en instalaciones de aire acondicionado, con sistema de fijación con cuello de montaje circular y tornillo, para instalaciones en falso techo, conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE	22,91 €	137,46 €
14	Difusor circular de conos fijos construido en aluminio y lacado en color blanco, de 110 mm de diámetro, para montar a una altura entre 2,6 m y 4 m en instalaciones de aire acondicionado, con sistema de fijación con cuello de montaje circular y tornillo, para instalaciones en falso techo, conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE	18,54 €	259,56 €
TOTAL INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN			48.467,28 €

2. Fontanería y ACS

Ud.	Descripción	Precio unitario	Precio total
1	Depósito de inercia de acero al carbono con 2.500 litros de capacidad, destinado para acumulación de agua caliente, con un serpentín, aislado térmicamente con poliuretano flexible	2.635,35 €	2.635,35 €
1	Bomba monofásica de rotor húmedo para fluido caloportador con cuerpo de acero inoxidable, luz indicadora de funcionamiento y fallos, control electrónico del sentido de giro, autopurgante, aislamiento térmico, tres velocidades	1.382,54 €	1.382,54 €
8	Colector solar plano con acristalamiento de vidrio templado de 2,5 m2 de superficie útil, carcasa de aluminio y aislamiento térmico de lana mineral	478,80 €	3.830,40 €
8	Kit de conexión para captadores solares, incluye manguito y tapón de 3/4" de diámetro, 4 juntas de alta temperatura y vaina de inmersión	123,96 €	991,68 €
5	20 litros fluido no tóxico con efecto anticongelante e inhibidores anticorrosivos con protección de temperaturas hasta -27º, para la transmisión de calor	426,20 €	2.131,00 €
3	Conjunto de perfiles de aluminio y pletinas de sujeción para 5 captadores solares, abrazaderas de sujeción del perfil y pletinas de acero inoxidable para forjado	260,72 €	782,16 €
1	Filtro de agua de 2" de diámetro, con cuerpo de hierro fundido y tamiz de acero inoxidable, de 16 atm de presión nominal y paso integral con bridas	103,50 €	103,50 €
1	Acometida en conducciones generales de PVC de 75 mm de diámetro, compuesta por collarín, machón doble, llave de esfera, manguito de rosca macho, codo de latón macho, veinte metros de tubo de polietileno de baja densidad de 50 mm de diámetro y 10 atm de presión y llave de entrada acometida individual, todo con marcado AENOR y según DB-HS4 del CTE	192,75 €	192,75 €
1	Armario de poliéster convencional para filtro y contador individual, de dimensiones 320x450x191 mm y cerradura triangular o allen, con marcado AENOR y según DB-HS4 del CTE	46,30 €	46,30 €
1	Grupo de bombeo para suministrar un caudal de 7 m3/h a 35 mca de presión, compuesto por dos electrobombas de 1,1 kW de potencia eléctrica cada una, trifásica y de velocidad 2900 rpm, incluso presostatos, manómetros, válvulas, colectores, latiguillos flexibles, sistema de control de alternancia continua y cuadro eléctrico según norma UNE-EN-60204-1 en diferentes materiales, plástico o metal, con protección IP56 o IP54 respectivamente.	1.672,90 €	1.672,90 €

1	Grupo de bombeo para suministrar un caudal de 4 m ³ /h a 35 mca de presión, compuesto por dos electrobombas de 1,1 kW de potencia eléctrica cada una, trifásica y de velocidad 2900 rpm, incluso presostatos, manómetros, válvulas, colectores, latiguillos flexibles, sistema de control de alternancia continua y cuadro eléctrico según norma UNE-EN-60204-1 en diferentes materiales, plástico o metal, con protección IP56 o IP54 respectivamente.	969,53 €	969,53 €
1	Calderín o depósito de presión tipo membrana recambiable de caucho flexible, de 150 litros de capacidad y 10 kg/cm ² de presión nominal, con orificio de conexión de 1 1/2" de diámetro y orificio de drenaje de 3/4" de diámetro, incluso latiguillos flexibles entre módulos de bombeo y módulo de acumulación.	666,23 €	666,23 €
200	Tubo de polietileno de media densidad (PE80), color negro con bandas azules para conducción de agua y saneamiento con presión, de 10 atm de presión de trabajo, de 32 mm de diámetro interior y espesor de pared 2,4 mm, suministrado en rollo de 100 m de longitud, con un incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, con marcado AENOR, según UNE-EN-12201	1,56 €	312,00 €
100	Tubo de polietileno de media densidad (PE80), color negro con bandas azules para conducción de agua y saneamiento con presión, de 10 atm de presión de trabajo, de 40 mm de diámetro interior y espesor de pared 3 mm, suministrado en rollo de 100 m de longitud, con un incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, con marcado AENOR, según UNE-EN-12201	2,46 €	246,00 €
100	Tubo de polietileno de media densidad (PE80), color negro con bandas azules para conducción de agua y saneamiento con presión, de 10 atm de presión de trabajo, de 50 mm de diámetro interior y espesor de pared 3,7 mm, suministrado en rollo de 100 m de longitud, con un incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, con marcado AENOR, según UNE-EN-12201	3,76 €	376,00 €
100	Tubo de polietileno de media densidad (PE80), color negro con bandas azules para conducción de agua y saneamiento con presión, de 10 atm de presión de trabajo, de 63 mm de diámetro interior y espesor de pared 4,7 mm, suministrado en rollo de 100 m de longitud, con un incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, con marcado AENOR, según UNE-EN-12201	6,00 €	600,00 €
1	Calentador a gas para producción de agua caliente sanitaria, estanco, para montaje en interior, con llama piloto permanente y encendido por torrente de chispas, incluso sonda de seguridad, con marcado CE	950,95 €	950,95 €



57	Llave de paso para roscar, para seccionar los diferentes ramales de consumo de agua	18,77 €	1.069,89 €
1	Intercambiador de placas para intercambio de calor. Conexión agua para amblos flujos	423,37 €	423,37 €
	TOTAL INSTALACIÓN FONTANERÍA Y ACS		19.382,55 €

3. Saneamiento

Ud.	Descripción	Precio unitario	Precio total
2	Arqueta prefabricada registrable de polipropileno de 40x40 cm con fondo con conexiones laterales adaptables a tubos de diámetro de 100 a 250 mm	42,08 €	84,16 €
9	Arqueta prefabricada registrable de polipropileno de 50x50 cm con fondo con conexiones laterales adaptables a tubos de diámetro de 160 a 315 mm	82,42 €	741,78 €
40	Tubo liso evacuación PVC de diámetro 32 mm y espesor 3.0 mm, para canalización aérea, unión por encolado, con clasificación de reacción al fuego B-s1, d0 según R.D. 312/2005, para la evacuación de todo tipo de aguas, incluso las procedentes de electrodomésticos, según norma EN 1453 serie B, suministrado en tubos de 5 m de longitud, con incremento del precio del tubo del 30 % en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	2,11 €	84,40 €
125	Tubo liso evacuación PVC de diámetro 40 mm y espesor 3.0 mm, para canalización aérea, unión por encolado, con clasificación de reacción al fuego B-s1, d0 según R.D. 312/2005, para la evacuación de todo tipo de aguas, incluso las procedentes de electrodomésticos, según norma EN 1453 serie B, suministrado en tubos de 5 m de longitud, con incremento del precio del tubo del 30 % en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	2,72 €	340,00 €
40	Tubo liso evacuación PVC de diámetro 50 mm y espesor 3.0 mm, para canalización aérea, unión por encolado, con clasificación de reacción al fuego B-s1, d0 según R.D. 312/2005, para la evacuación de todo tipo de aguas, incluso las procedentes de electrodomésticos, según norma EN 1453 serie B, suministrado en tubos de 5 m de longitud, con incremento del precio del tubo del 30 % en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	3,45 €	138,00 €
40	Tubo liso evacuación PVC de diámetro 63 mm y espesor 3.0 mm, para canalización aérea, unión por encolado, con clasificación de reacción al fuego B-s1, d0 según R.D. 312/2005, para la evacuación de todo tipo de aguas, incluso las procedentes de electrodomésticos, según norma EN 1453 serie B, suministrado en tubos de 5 m de longitud, con incremento del precio del tubo del 30 % en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	4,63 €	185,20 €
100	Tubo liso evacuación PVC de diámetro 75 mm y espesor 3.0 mm, para canalización aérea, unión por encolado, con clasificación de reacción al fuego B-s1, d0 según R.D. 312/2005, para la evacuación de todo tipo de aguas, incluso las procedentes de electrodomésticos, según norma EN 1453 serie B, suministrado en tubos de 5 m de longitud, con	5,28 €	528,00 €

	incremento del precio del tubo del 30 % en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.		
250	Tubo liso evacuación PVC de diámetro 110 mm y espesor 3.0 mm, para canalización aérea, unión por encolado, con clasificación de reacción al fuego B-s1, d0 según R.D. 312/2005, para la evacuación de todo tipo de aguas, incluso las procedentes de electrodomésticos, según norma EN 1453 serie B, suministrado en tubos de 5 m de longitud, con incremento del precio del tubo del 30 % en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	8,44 €	2.110,00 €
60	Tubo circular para bajante exterior de PVC, diámetro 100mm, junta elástica, suministrado en tramos de 3 m, en color gris, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	6,57 €	394,20 €
30	Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 280 mm, según DIN 18461 y UNE EN 612, suministrado en piezas de 3 m, con incremento del precio del tubo del 30 % en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	9,02 €	270,60 €
30	Tubo bajante de acero galvanizado, de sección circular de 80 mm de diámetro, para evacuación vertical exterior de pluviales, construido según norma UNE EN 612 y DIN 18461, suministrado en piezas de 3 m de longitud con incremento del precio del tubo en 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	9,88 €	296,40 €
1	Válvula anti-retorno de diámetro nominal 110 mm fabricada en PVC con clapeta de polipropileno, para evitar el retroceso de aguas residuales	305,82 €	305,82 €
TOTAL INSTALACIÓN SANEAMIENTO			5.478,56 €



4. Resumen proyecto

Climatización y ventilación	48.467,28 €
Fontanería y ACS	19.382,55 €
Saneamiento	5.478,56 €
TOTAL	73.328,39 €

El presupuesto por las instalaciones de climatización, ventilación, fontanería, ACS y saneamiento de un hotel rural que se pretende rehabilitar, asciende a **setenta y tres mil trescientos veintiocho euros con treinta y nueve céntimos**. Este presupuesto es de ejecución material y no incluye impuestos (IVA).



PLIEGO DE CONDICIONES



1. Normativa Aplicable	3
2. Responsabilidades instalador	6
3. Trabajos comprendidos y especificaciones materiales	8
Tuberías fluido.....	8
Conexiones	8
Soportes y sujeciones	8
Equipos de generación	9
Valvulería.....	10
Conductos.....	10
4. Coordinación actividades entre empresas contratadas.....	11
5. Accesibilidad.....	12
6. Inspección de trabajos y verificaciones.....	13
7. Identificación de equipos, calidades y materiales.....	14
8. Procedimiento de modificación de especificaciones y/o planos	15
9. Procedimiento de puesta en marcha y pruebas finales.....	16
10. Documentación final de obra	17

1. Normativa Aplicable

Tanto los materiales empleados en la ejecución de los trabajos descritos en el presente proyecto, como el desarrollo de la ejecución de las diferentes tareas y actividades para conseguir el propósito del proyecto, deben cumplir con la normativa vigente y homologadas por los Organismos y entidades acreditadas. En concreto se resalta el cumplimiento de la siguiente normativa:

- Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, aprobado por el RD 390/2021 el 1 de junio.
- Código técnico de la edificación(CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto con su última actualización el 23 de marzo de 2023.
- Reglamento de Instalaciones térmicas en edificios, aprobado por el RD 178/2021 de 23 de marzo y por el que modifica el RD 1027/2007.
- Código técnico de la edificación(CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección HE del Ahorro de energía.
- Código técnico de la edificación (CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección SU4 riesgo por iluminación inadecuada.
- Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis mediante el RD 487/2022, de 21 de junio.
- Código técnico de la edificación (CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección HS5 del documento básico de salubridad.
- Código técnico de la edificación(CTE), con su última versión aprobada por el RD 450/2022 El 14 de junio, en su sección HS3 del documento básico de salubridad.
- Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios, aprobado por el RD1027,2007, de 20 de julio con su última modificación aprobada por el RD 238/2013, de 13 de abril.
- • UNE-EN 1264-2:2009. Sistemas de calefacción y refrigeración de circulación de agua integrados en superficies.
- • Norma EN-UNE 14511-1. Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y refrigeración de locales.

- • Norma EN-UNE 14511-2. Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y refrigeración de locales. Parte 2: Condiciones de ensayo.
- • Norma EN-UNE 14511-3. Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y refrigeración de locales. Parte 3: Métodos de ensayo.
- • EN 14825:2019. Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales. Ensayos y clasificación en condiciones de carga parcial y cálculo del rendimiento estacional
- • UNE 53394 IN. Plásticos. Código de instalación y manejo del polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
- • EN ISO 52016-1:2017. Eficiencia energética de los edificios. Cálculo de las necesidades energéticas de calefacción y refrigeración, temperaturas interiores y carga calorífica y de enfriamiento
- • UNE-EN ISO 12241:2023. Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo.
- • UNE-EN 12502-3:2005. Protección de materiales metálicos contra la corrosión. Recomendaciones para la evaluación del riesgo de corrosión en sistemas de distribución y almacenamiento de agua. Parte 3: Factores que influyen para materiales férreos galvanizados en caliente.
- • UNE-EN 14336:2005. Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.
- • UNE EN 60529:2018. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- • UNE 100012:2005. Higienización de sistemas de climatización.
- • UNE 100014:2004 IN. Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.
- • UNE-IN 100030: 2023 IN. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- • UNE 100100: 2000. Climatización. Código de colores.
- • UNE 100152: 2004 IN. Climatización. Soportes de tuberías.
- • UNE 100153: 2004 IN. Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.
- • UNE 100155: 2004. Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.
- • UNE 100156: 2004 IN. Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.



- • UNE 100171:1989 IN. Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
- • UNE 100172: 1989. Climatización. Revestimiento termoacústico interior de conductos.
- • UNE 112076: 2004 IN. Prevención de la corrosión en circuitos de agua.
- • UNE-EN 15242:2017. Ventilación de los edificios. Métodos de cálculo para la determinación de las tasas de los caudales de aire en edificios.

2. Responsabilidades instalador

El instalador adjudicado de la ejecución de las obras debe ser el responsable de ejecutar correctamente el montaje de la instalación, teniendo en consideración el contenido y los requisitos expuestos en este documento y siguiendo las directrices del director de Obra. Esta empresa además debe estar registrada y homologada para la ejecución de proyectos de esta índole.

El mismo debe verificar la calidad de los materiales y debe manifestar todas las consideraciones que considere oportunas, errores y consultas pertinentes para la correcta ejecución de las tareas del montaje, pero bajo ningún concepto el instalador está autorizado para modificar materiales, cambiar trazados y variar especificaciones sin el consentimiento de la dirección de obra.

Relativo a la oferta del montaje del proyecto, esta solo formará un vínculo contractual en cuanto a los precios de las partidas presupuestarias. Todas aquellas cláusulas y generalidades incluidas en su oferta quedan superpuestas por el contenido general del proyecto.

El instalador es también responsable de efectuar los trabajos y coordinación de actividades según la normativa vigente y enunciada en el anterior apartado.

Respecto a las pruebas funcionales, el instalador se debe encargar de la realización de cualquier prueba que garantice la seguridad y correcto funcionamiento de los elementos instalados, como las pruebas funcionales de puesta a punto para su correcta verificación. Ante cualquier avería, no conformidad o incidencia, el instalador debe responder para su resolución asumiendo los costes completos.

Los residuos generados y las estaciones provisionales de trabajo deben ser retirados por el instalador, así como la limpieza final para la puesta a punto y arranque de la instalación.

El instalador también debe asumir la responsabilidad del correcto dimensionamiento de los materiales, potencias y cálculos de trazados de fluidos. También debe estar de acuerdo con el contenido de las prescripciones del proyecto y así lo debe plasmar a la dirección de Obra mediante firma oficial.

Al comienzo del proyecto, el instalador debe realizar, junto con el jefe de Obra, el replanteo de todas las máquinas para asegurar la correcta verificación de la implantación.

El mantenimiento de la obra, una vez entregada debe ser realizado por la misma empresa durante el primer año de explotación de la instalación.



Por último, el instalador entregará la instalación verificada, probada y en correcto funcionamiento. También debe generar toda la documentación necesaria para la legalización del proyecto y debe ser aprobada y firmada por un técnico competente, con el fin de la presentación de toda la información necesaria a los Organismos competentes y a los Colegios Oficiales.

3. Trabajos comprendidos y especificaciones materiales

Tuberías fluido

Todas las tuberías deben comprobarse inicialmente, sea del material que sea (PVC, PE, acero, etc.) y se debe verificar que no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas. Todas las tuberías se deben señalar según la referencia que se disponga en el plano de diseño y se debe seguir el orden lógico de instalación de los planos de detalle.

Para su correcta presentación, las tuberías se deben disponer paralelamente a tres ejes totalmente perpendiculares entre sí, excepto cuando el trazado no lo permita al existir una losa o fachado con pendiente o cualquier obstáculo que impida esta disposición.

La instalación de todas las tuberías debe permitir cualquier operación de manipulación y mantenimiento por lo que las conducciones deben ser accesibles.

Para la unión de estas tuberías se deben emplear los accesorios oportunos para ello, sin la necesidad de forzar las mismas.

Conexiones

Los accesorios de unión de cada tubería deben ser los correctos y adecuados para garantizar que no se transmita ningún esfuerzo, vibración o carga sobre las mismas. Estas conexiones además deben ser fácilmente desmontables para garantizar que la sustitución o reparación de los elementos sea rápida y accesible.

Las uniones de las tuberías, según el material, fluido y presiones soportadas, pueden ser encoladas, soldadas, roscadas o embridadas. La información de la unión de cada tramo irá prevista en el plano de detalle correspondiente.

Para realizar la correcta unión, se debe realizar la limpieza de ambos extremos para eliminar rebabas, incrustaciones y suciedad que no permita la correcta unión. Para cada caso, se deben seguir las instrucciones del fabricante del material de unión, garantizando la completa estanqueidad evitando las posibles fugas y prestando mucha atención a la temperatura y presión de servicio.

Soportes y sujeciones

Con el objetivo de soportar todas las tuberías y conductos previstos para la ejecución de este proyecto se seguirán las instrucciones normalizadas indicadas en las normas vigentes.

Los materiales que componen los sistemas de sujeción deben ser adecuados para el ambiente en que se van a instalar, capaces de soportar todas las condiciones climatológicas.

Todas las sujeciones deben ser fácilmente desmontables, por lo que se deben instalar con sistemas de roscado excepto aquellas sujeciones que se vayan a sujetar directamente a la estructura del edificio.

Las partes intermedias entre la tubería de conducción y el soporte en sí, como pueden ser accesorios de goma, o materiales aislantes, deben ser capaces de soportar el peso de la tubería completamente llena como la temperatura, en caso que esta sea diferente a la temperatura ambiente.

Para la ubicación de los soportes, se deben seguir las instrucciones de la normativa correspondiente teniendo en cuenta que estos soportes deben aguantar las zonas más críticas donde se concentren las cargas máximas. También es importante realizar un refuerzo en las zonas de máxima vibración y en las uniones de tuberías.

Respecto a los cambios térmicos, los soportes deben tener un comportamiento elástico con el objetivo de absorber las dilataciones producidas por el cambio térmico. Además, cuando una tubería atraviese una junta de dilatación de la edificación, se debe instalar un accesorio que permita que los ejes de la tubería puedan estar en planos distintos sin perder la estabilidad de la conducción.

Equipos de generación

Los equipos de generación térmica deben instalarse en condiciones dictaminadas por la normativa vigente y en caso de que lo requiera, se debe prever una sala específica para la ubicación de estas máquinas.

Para la extracción de los gases emitidos se debe prever una extracción al exterior de la sala de ubicación de la máquina, completamente estanca y favoreciendo el correcto flujo de extracción.

Las conexiones de fluidos a estas máquinas se deben realizar mediante elementos anti vibratorios y deben tener un control de presión a la entrada y la salida de la máquina.

El instalador tiene la obligación de montar estas máquinas formando un conjunto completamente autónomo, simplemente necesitando la realización de la conexión hidráulica y eléctrica.

Para la correcta sujeción de estas máquinas, la envolvente metálica debe ser estanca y se soportará sobre una bancada completamente nivelada y con la previsión de las vibraciones ocasionadas se deben acoplar accesorios de antivibración entre el suelo y las patas de la bancada.

Todas las máquinas independientes deben presentar su correspondiente placa CE donde comprenda los datos técnicos básicos de funcionamiento de la máquina como son la tensión de trabajo, potencia máxima y límites de trabajo en presión y temperatura, así como el año de fabricación.

Valvulería

Las válvulas de la instalación deben ser las adecuadas para cada tipo de aplicación, pues se debe estudiar y asegurar que el cuerpo, anclaje, cierre y juntas soportan las características del fluido.

En el momento de la instalación, se debe asegurar que todas las válvulas tengan el completo recorrido de apertura y cierre y se debe asegurar que la unión a las tuberías se realiza completamente estanca.

La ubicación de las válvulas debe permitir su manipulación por lo que la instalación de estos accesorios debe ser completamente accesible para realizar los cortes de flujo y mantenimientos oportunos.

Conductos

Los conductos para la conducción del aire de impulsión y extracción, desde los equipos de climatización hasta las unidades terminales se debe realizar por conducciones independientes, que no permitan alojar otro tipo de conducciones ni mucho menos que sean atravesadas por ellas.

Todo el entramado de conductos debe ser completamente estanco y asegurar que no tenga posibilidad de apertura, salvo en las zonas próximas a las conexiones de las máquinas de generación para operaciones de limpieza y mantenimiento.

Las dimensiones de los conductos deben estar normalizadas y las uniones, giros y curvas se debe realizar con sus adecuados accesorios de unión, centrando los ejes de ambos extremos y asegurando que no haya perturbaciones derivadas del montaje.

Cuando sea necesaria la instalación de una compuerta de regulación, esta debe estar en una zona que permita la completa accesibilidad para su manipulación.

Los conductos deben ir correctamente sujetos y los soportes deben ser capaces de soportar el peso del conducto junto con el aislamiento térmico y absorber las vibraciones derivadas del flujo de aire interior.

4. Coordinación actividades entre empresas contratadas

Se debe realizar una adecuada coordinación entre las empresas que van a desempeñar sus tareas en la instalación para evitar interferencias entre sí.

El contratista estará en la obligación de la redacción de un plan de Seguridad y Salud indicando en el los medios y métodos de ejecución de los trabajos. Este documento debe estar completamente aprobado por la dirección facultativa y debe ser informado a todas las empresas que forman parte del desarrollo de actividades en el proyecto.

Se dispondrá de un libro de Incidencias con el objetivo de controlar y seguir el plan de trabajo establecido por la Dirección Facultativa del proyecto.

Este libro de incidencias debe mantenerse siempre en la obra y a disposición del coordinar de las tareas, teniendo acceso todas las empresas subcontratadas y autónomos como las personas autorizadas en materia de prevención.

En el libro de incidencias se deben anotar exclusivamente las medidas que originan que las empresas participantes no puedan realizar el trabajo propuesto según las medidas acordadas o que estas tareas no garanticen las correctas condiciones de seguridad y salud. Este seguimiento se debe realizar por el coordinador y debe tomar las medidas que considere oportunas para la resolución de estos problemas.

5. Accesibilidad

Para poder garantizar unas medidas de seguridad óptimas en el desarrollo del trabajo para el montaje de la instalación del presente proyecto, se deben tomar unas medidas preventivas para asegurar el acceso a personal completamente conocedor de los trabajos a realizar y capacitado para ello.

La dirección de obra pedirá entrega de la documentación de acceso de todos los trabajadores que vayan a realizar tareas de la instalación. También se debe asegurar que los mismos han recibido la información y formación sobre seguridad y se debe garantizar las aptitudes para el desempeño de los diferentes trabajos.

Para garantizar el cumplimiento de acceso, se instalará una valla perimetral con control de acceso para asegurar que ninguna persona ajena a la obra tenga posibilidad de acceder al interior de la misma.

El responsable designado por la dirección de Obra debe disponer de un listado de personal autorizado para verificar las personas que pueden acceder cada día a la obra, impidiendo la entrada a toda persona ajena a la obra y realizando un seguimiento de firmas para verificar la entrada y salida de estas personas.

Para la adecuada circulación interior, el responsable debe informar a todos los trabajadores sobre la normativa de paso y circulación, además que la zona debe estar completamente señalizada para garantizar una circulación segura y evitar accidentes entre máquinas y personas.

6. Inspección de trabajos y verificaciones

La dirección de la obra tendrá la capacidad para realizar tantas revisiones como considere necesarias sobre los trabajos realizados por las empresas subcontratadas con el objetivo de asegurar la correcta instalación según los requisitos establecidos en las prescripciones técnicas del proyecto y para asegurar la calidad de los trabajos así realizados.

La dirección de Obra también tendrá la posibilidad de coordinar con los diferentes fabricantes de las máquinas a instalar en el proyecto, visitas a los talleres de fabricación para comprobar y verificar el estado de las fabricaciones, como también tendrá autoridad para solicitar cambios y aclaraciones si se detecta cualquier desviación respecto a las prescripciones técnicas inicialmente establecidas.

7. Identificación de equipos, calidades y materiales

Antes de la ejecución de los trabajos comprendidos en el proyecto se deben establecer los procedimientos para la definición de los equipos, materiales y calidades de los diferentes elementos comprendidos en la instalación. Esta información se presentará en un diagrama del proceso, asociando a cada elemento instalado una referencia única. Este documento llevará asociado otro documento en el que se reflejará un listado de los elementos y especificando las características generales y técnicas asociadas a cada referencia. Esta información la dispondrá la dirección de obra y serán los documentos básicos para verificar las características de los diferentes elementos.

El instalador debe solicitar a todos los proveedores la documentación técnica de los equipos, especificando las dimensiones, características técnicas y características generales. En esta documentación también se debe establecer las instrucciones técnicas montaje, instalación y mantenimiento de las diferentes máquinas.

Las máquinas, materiales y accesorios deben ser inspeccionados en el momento de la entrega en Obra por la dirección facultativa de la obra. En caso que se sustituya algún equipo o material por un homólogo, dicho cambio debe ser aprobado por escrito por la dirección facultativa y verificado en la obra por el director de obra.

Al finalizar la obra, todos los equipos deben llevar una placa o marca con la identificación de la referencia establecida en la documentación técnica del proyecto.

8. Procedimiento de modificación de especificaciones y/o planos

Si durante el transcurso del montaje se detectan por las empresas subcontratadas algunas mejoras, incidencias o anomalías en el diseño de las diferentes partes de la instalación, estas están en la obligación de comunicarlo a la dirección facultativa de la obra, pero bajo ningún concepto se pueden realizar cambios sin la aprobación de la dirección de obra.

En caso de aprobación, los responsables del desarrollo de la documentación técnica y el diseño de la instalación deben proporcionar las indicaciones y prescripciones técnicas para la realización de los cambios, generando una nueva revisión e indicando en el control de cambios el motivo de la nueva revisión.

Serán cambios susceptibles de revisión técnica:

- Mejoras en calidad de la instalación
- Solución de interferencias en trazados de equipos
- Cambio equipo por falta de disponibilidad de materiales o equipos.
- Modificaciones en la obra civil o estructura del edificio, realizando un nuevo replanteo si así lo requiriera.
- Cambio en normativa durante la ejecución del proyecto.

9. Procedimiento de puesta en marcha y pruebas finales

Para realizar la puesta a punto de la instalación, la empresa instaladora debe disponer de todos los medios humanos y materiales para realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación. Para realizar todas las pruebas, las máquinas se deben probar en todas las condiciones previstas de funcionamiento y se deben regular todas maniobras de las máquinas, asegurando y calibrando el funcionamiento de todas las seguridades del sistema.

La dirección de obra supervisará la puesta en marcha de todas las máquinas y las diferentes empresas deben entregar su correspondiente certificado asegurando que la máquina de su alcance está completamente probada, verificada y puesta a punto para poder realizar la entrega y autorización de uso al usuario final.

Es responsabilidad de los diferentes proveedores asegurar la correcta puesta en marcha y en la fase final del proyecto tienen la obligación de dar servicio y subsanar cualquier anomalía ocurrida hasta poder certificar que la máquina está completamente entregada.

En caso que la dirección facultativa desee prescribir ciertas comprobaciones, estas deben ser acordadas con las diferentes empresas y se debe realizar un protocolo interno de actuación para cada verificación.



10. Documentación final de obra

Antes de la finalización de la obra y antes de la ejecución de las verificaciones de puesta en marcha se debe entregar a la Dirección facultativa la pertinente documentación técnica del proyecto. Esta documentación contempla:

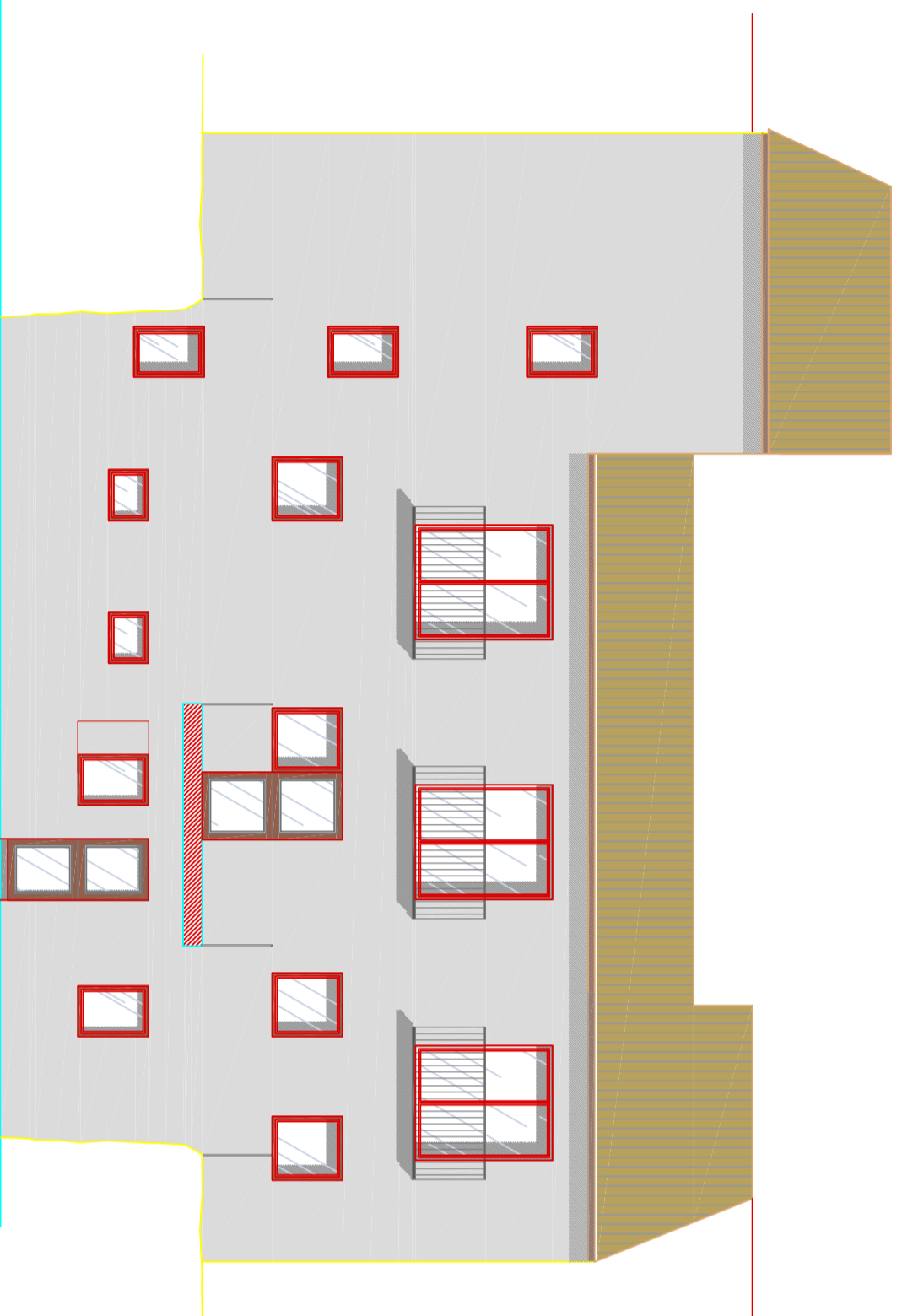
- Certificado y marcado CE.
- Esquema del proceso.
- Listado de elementos, indicando referencia, cantidades, calidades y especificaciones técnicas.
- Planos de necesidades de acometidas y la ubicación de las mismas.
- Planos de obra civil
- Planos de las diferentes máquinas
- Listado de repuestos.
- Esquemas eléctricos.
- Esquemas neumáticos.
- Manual de mantenimiento y operación.
- Actas de cierre de proyecto.
- Contratos de mantenimiento.
- Legalización de la instalación.



PLANOS



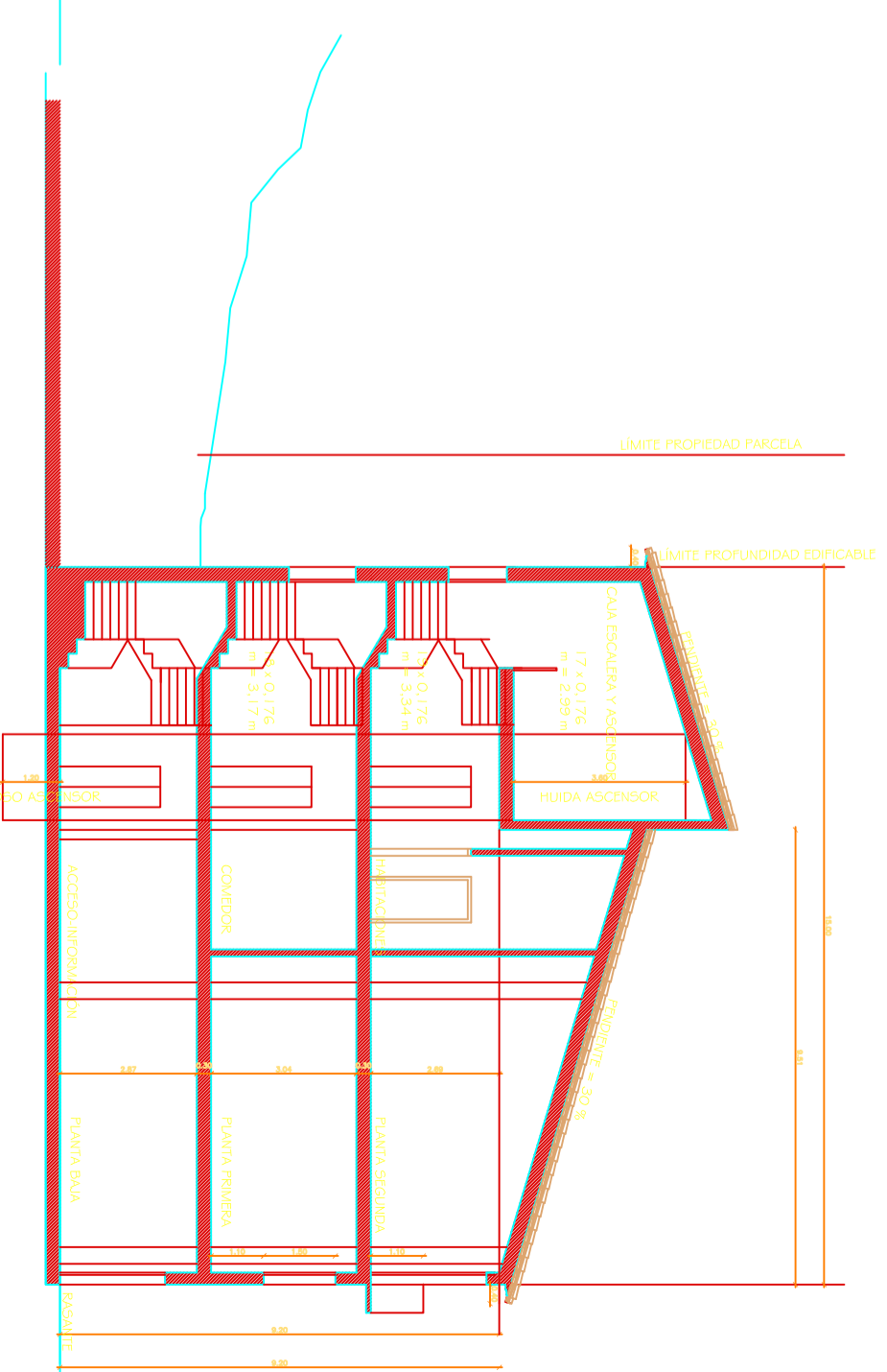
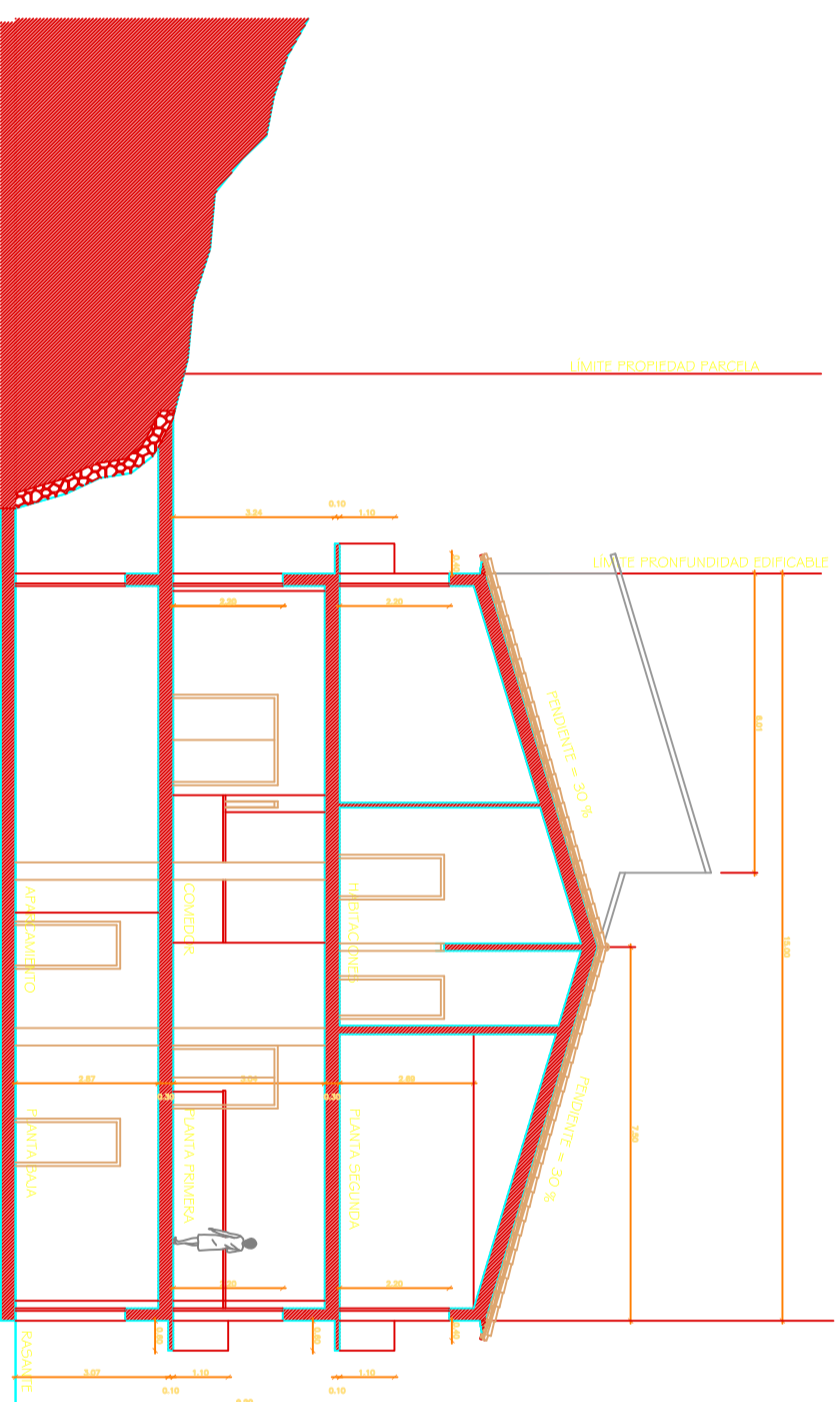
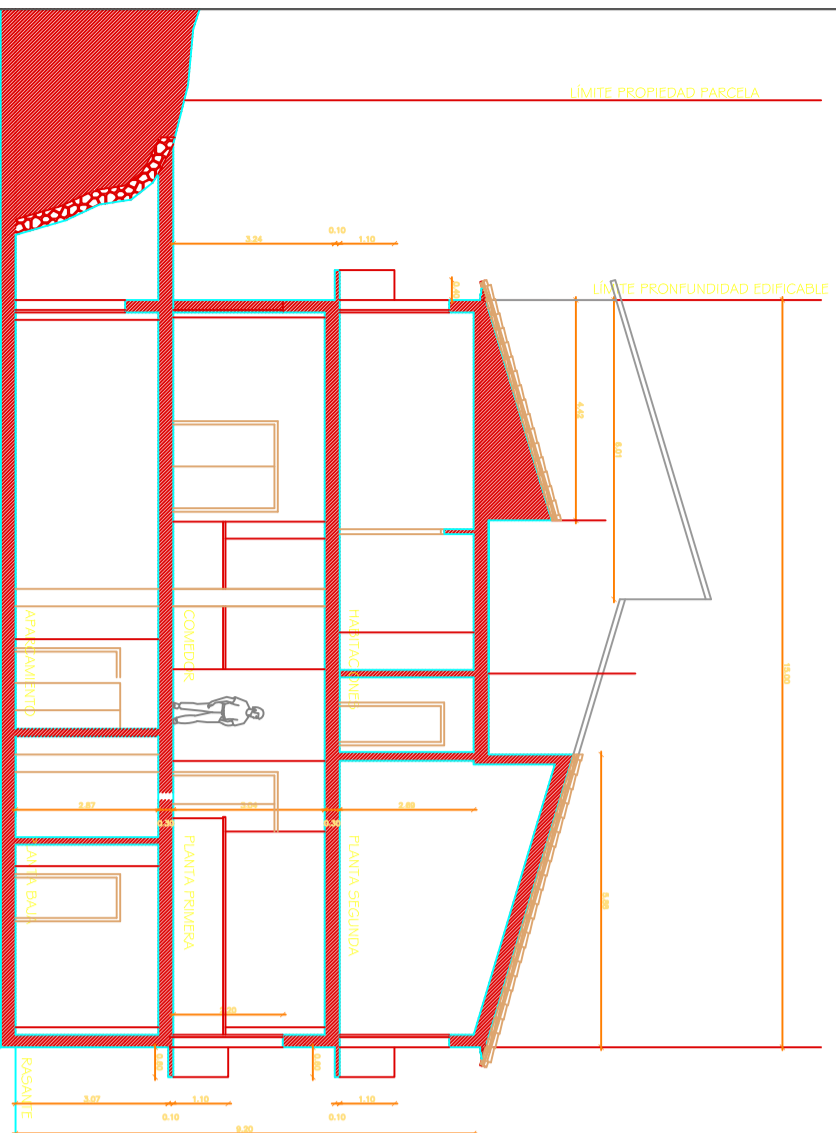
1. Alzado y perfil del edificio
2. Alzado y perfil del edificio. Vista interior y cotas exteriores
3. Vista de la planta baja
4. Vista de la primera planta
5. Vista de la segunda planta
6. Esquema de generación y distribución de ACS
7. Distribución de agua fría de la planta baja
8. Distribución de agua fría de la primera planta
9. Distribución de agua fría de la segunda planta
10. Diagrama unifilar de distribución de agua fría
11. Distribución de agua caliente de la planta baja
12. Distribución de agua caliente de la primera planta
13. Distribución de agua caliente de la segunda planta
14. Diagrama unifilar de distribución de agua caliente
15. Distribución paneles solares sobre la cubierta
16. Distribución de saneamiento planta baja
17. Distribución de saneamiento primera planta
18. Distribución de saneamiento segunda planta
19. Distribución saneamiento cubierta
20. Diagrama unifilar de distribución del sistema de ventilación
21. Distribución de ventilación planta baja
22. Distribución de ventilación primera planta
23. Distribución de ventilación segunda planta



ALZADO
ESC: 1/100



ALZADO
ESC: 1/100

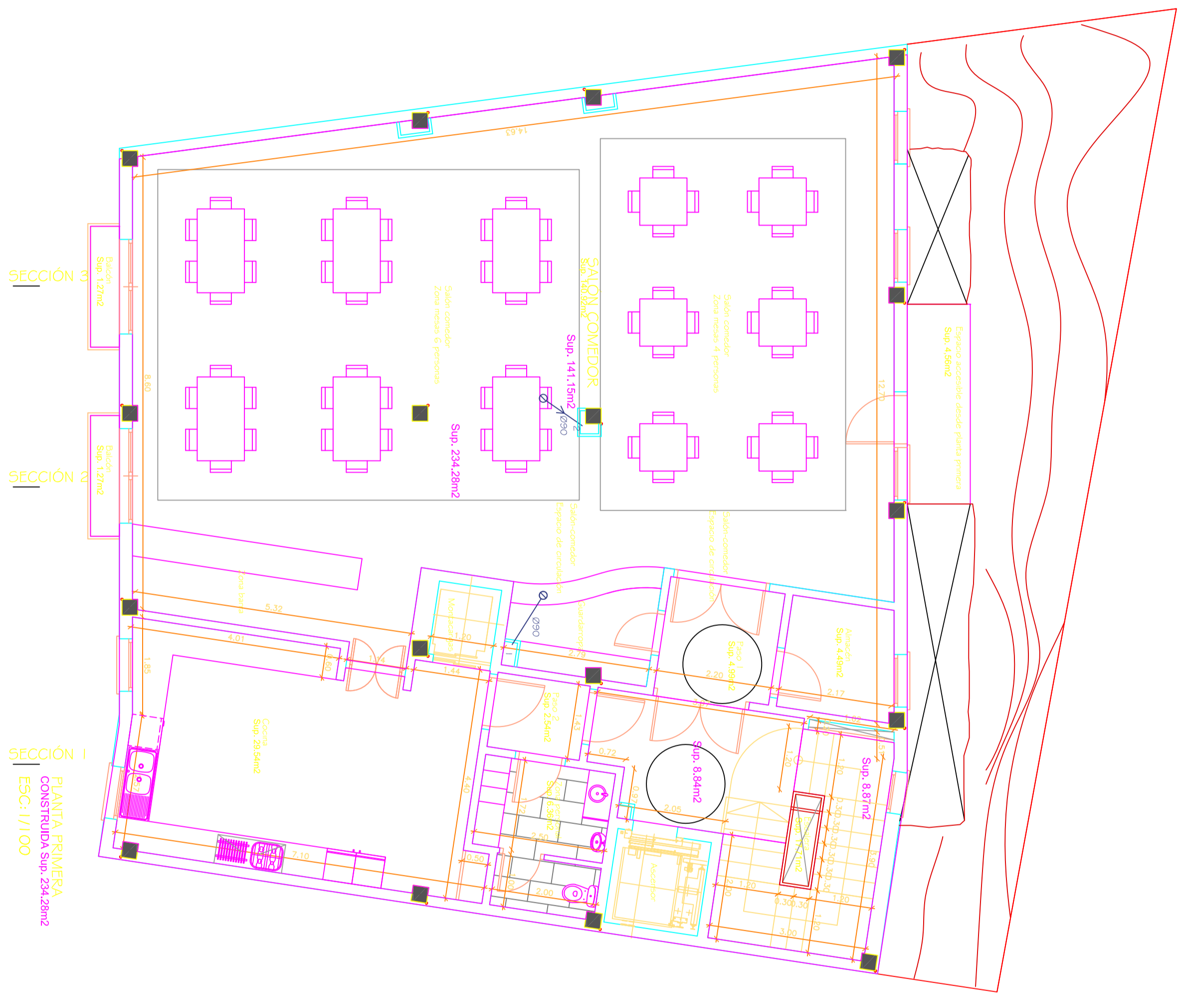




SECCIÓN 3

SECCIÓN 2

SECCIÓN 1
PLANTA BAJA
ESC.: 1/100



Proyecto: **Análisis energético, diseño de instalaciones, y obtención del certificado de Eficiencia Energética para la restauración de un hotel rural ubicado en Allepuz (Teruel).**

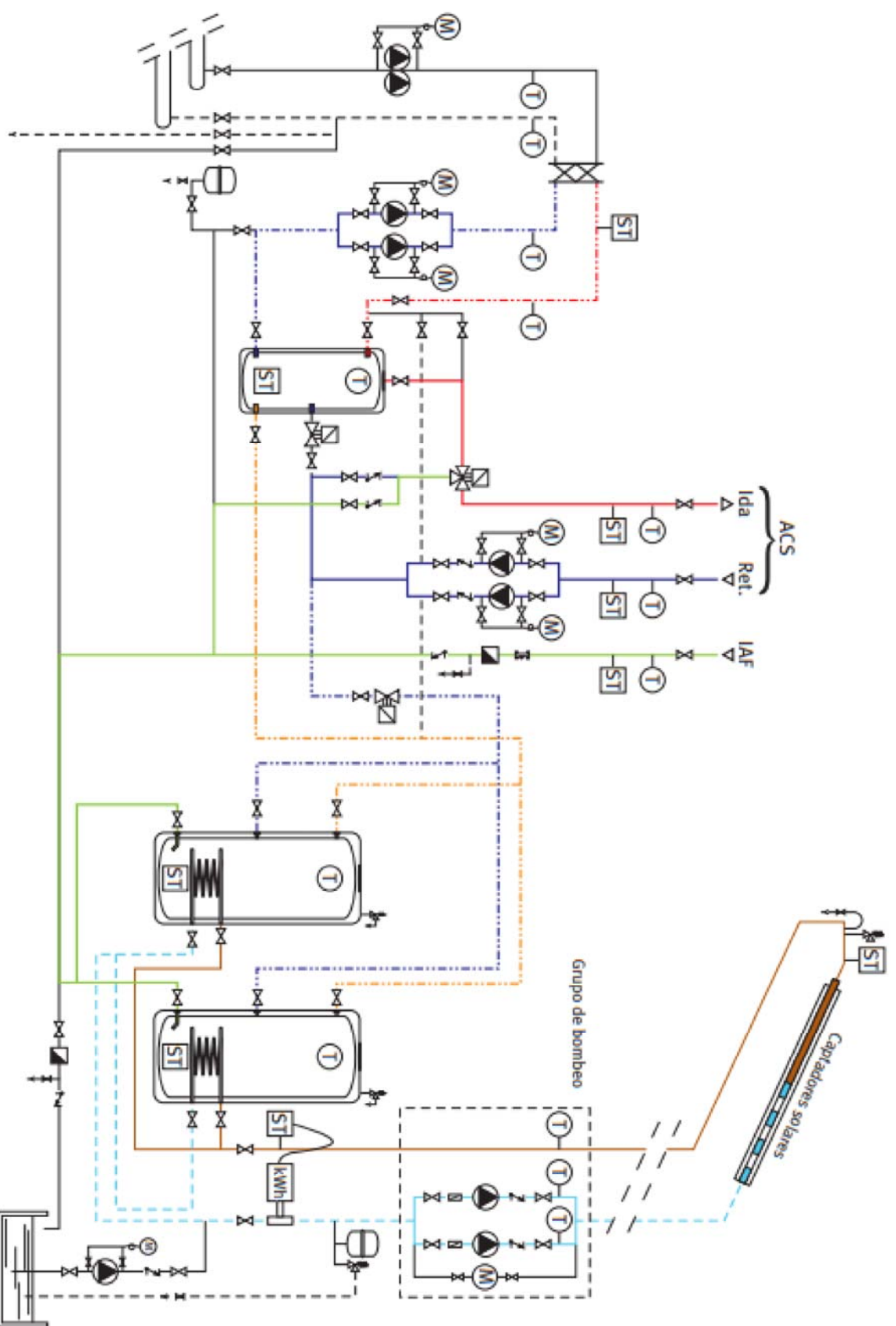
Plano: **vista de la segunda planta**
Autor: **Andrés Moya Villarreal**

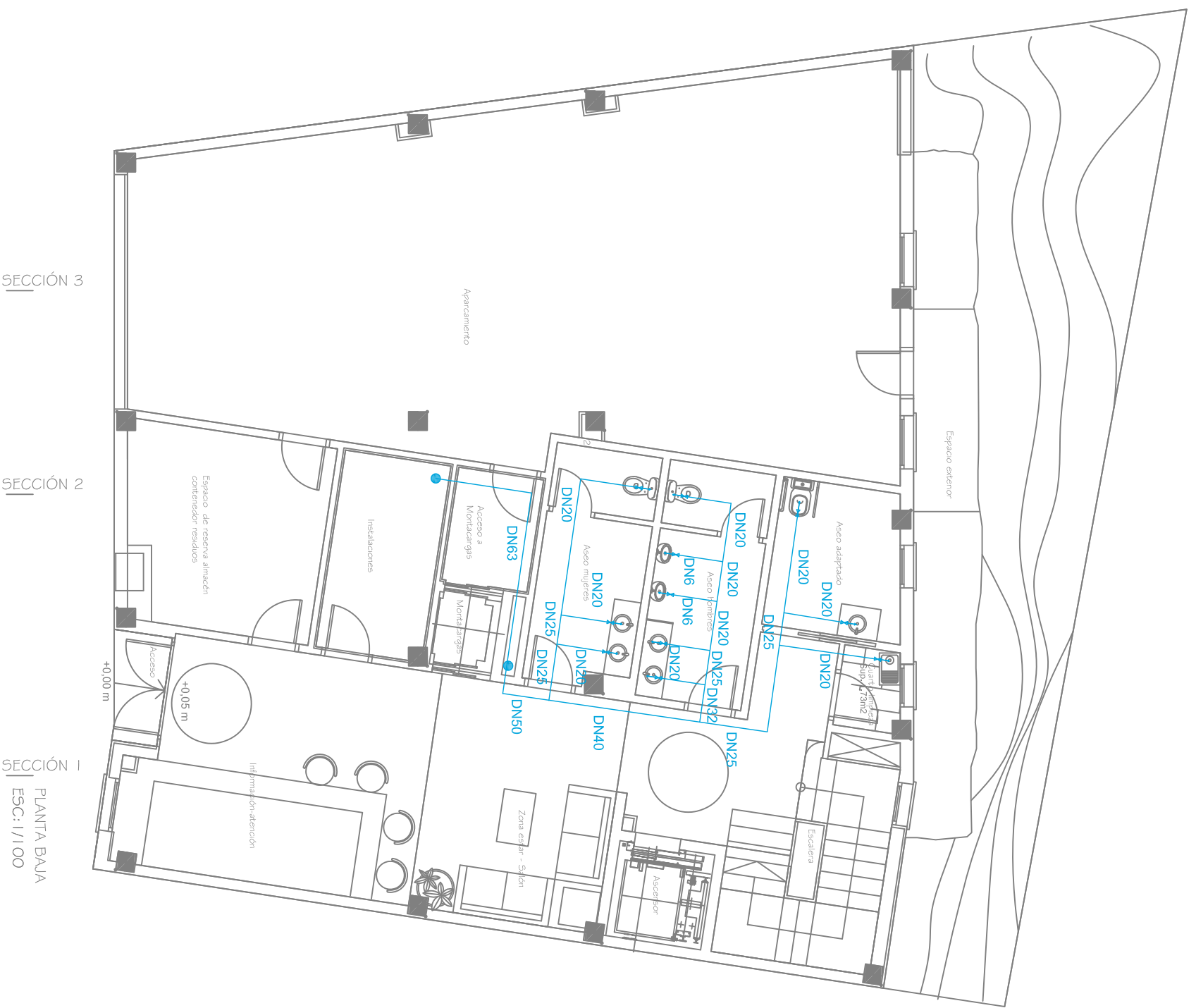
Fecha: **Mayo 2024**
Escala: **1:100**

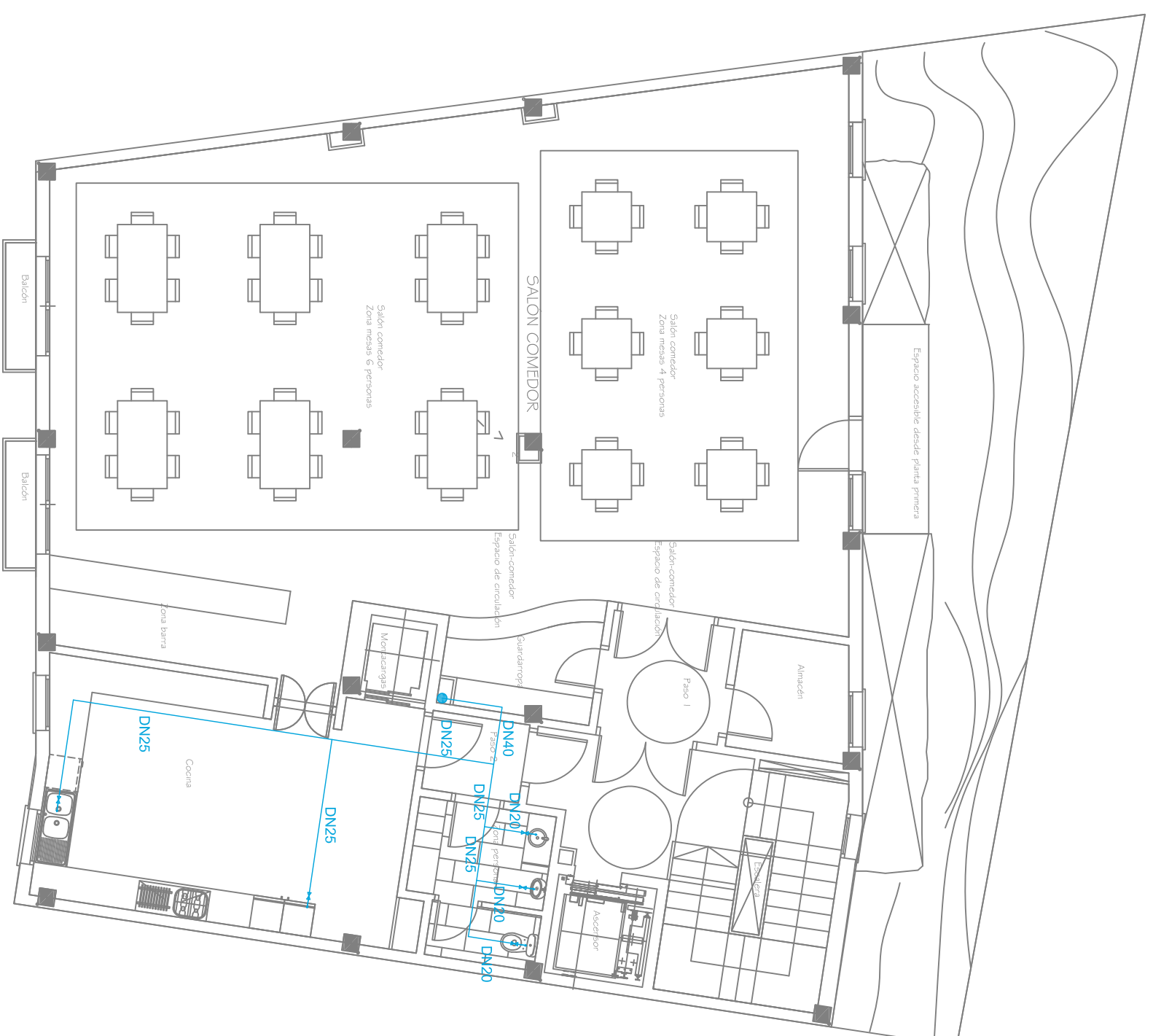
Nº Plano: **5**



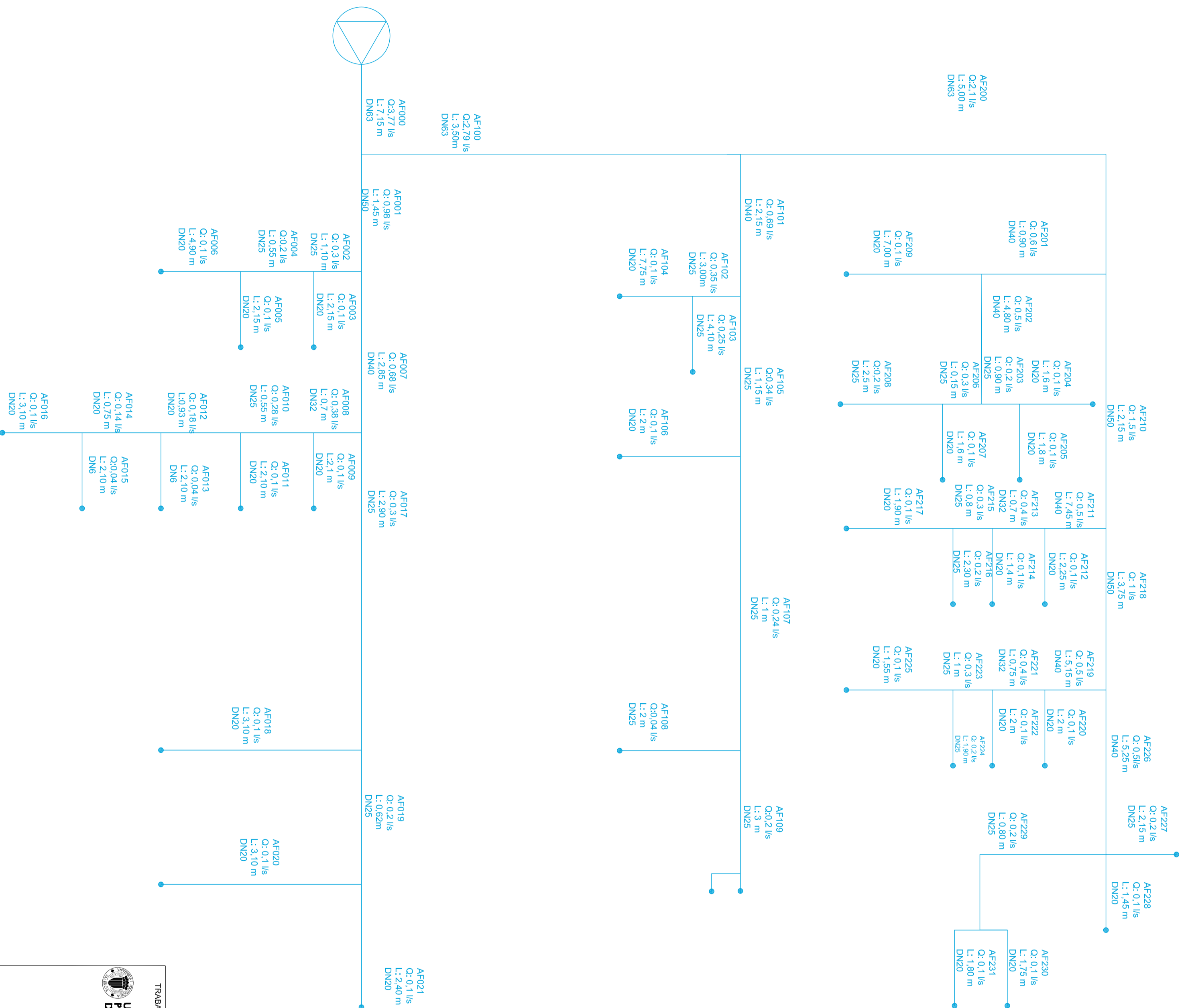
- Agua fría depósito caldera/retorno ACS
- Agua caliente depósito caldera
- Fluido caloportador caliente
- Fluido caloportador frío
- Agua fría depósito solar
- Agua caliente depósito solar
- Agua fría











TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Proyecto:
Análisis energético, diseño de instalaciones, y obtención del certificado de Eficiencia Energética para la restauración de un hotel rural ubicado en Allepuz (Teruel).

Fecha:
Mayo 2024

Escala:
N/A

Plano:
Diagrama unifilar de distribución de agua fría

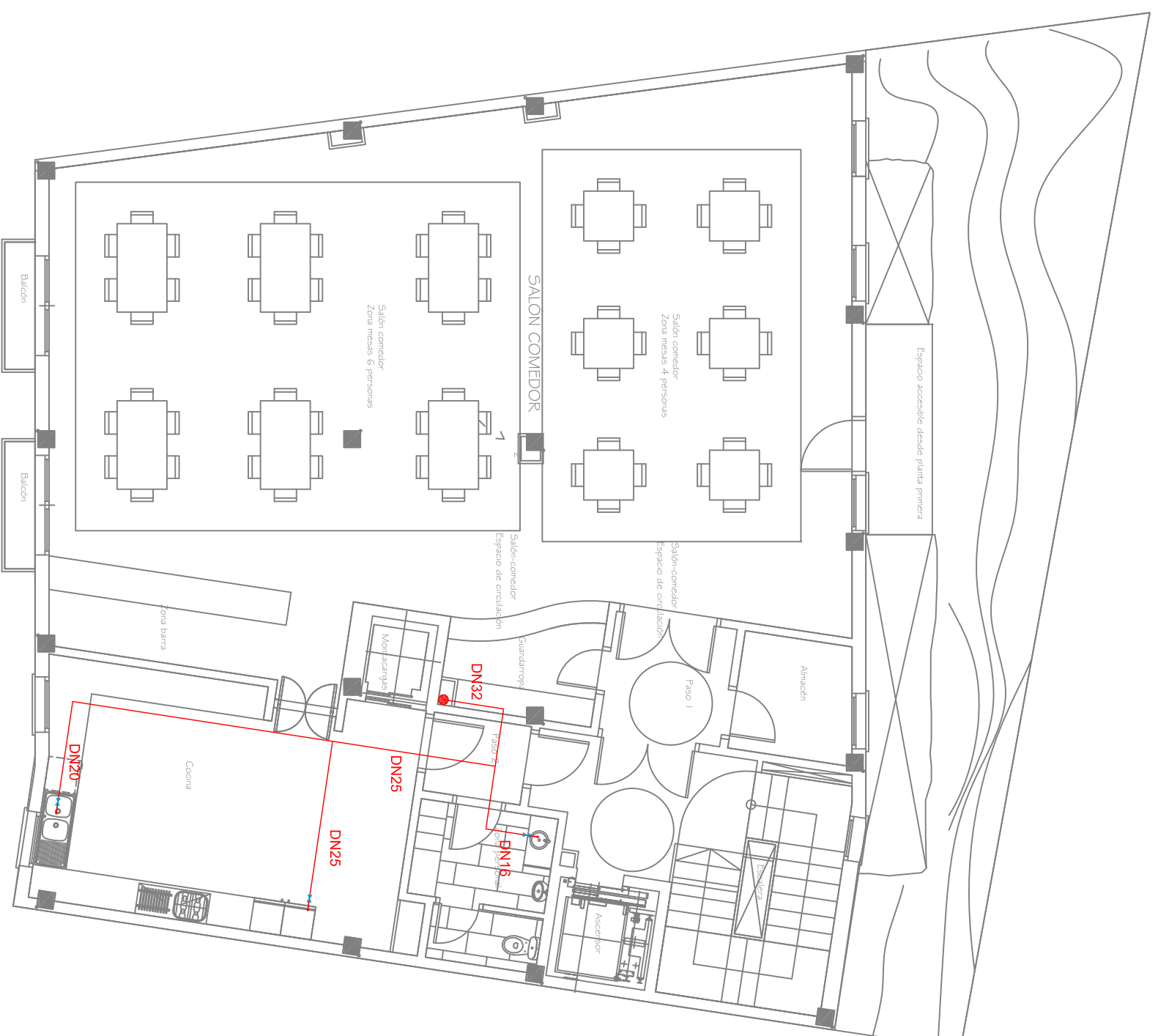


SECCIÓN 3

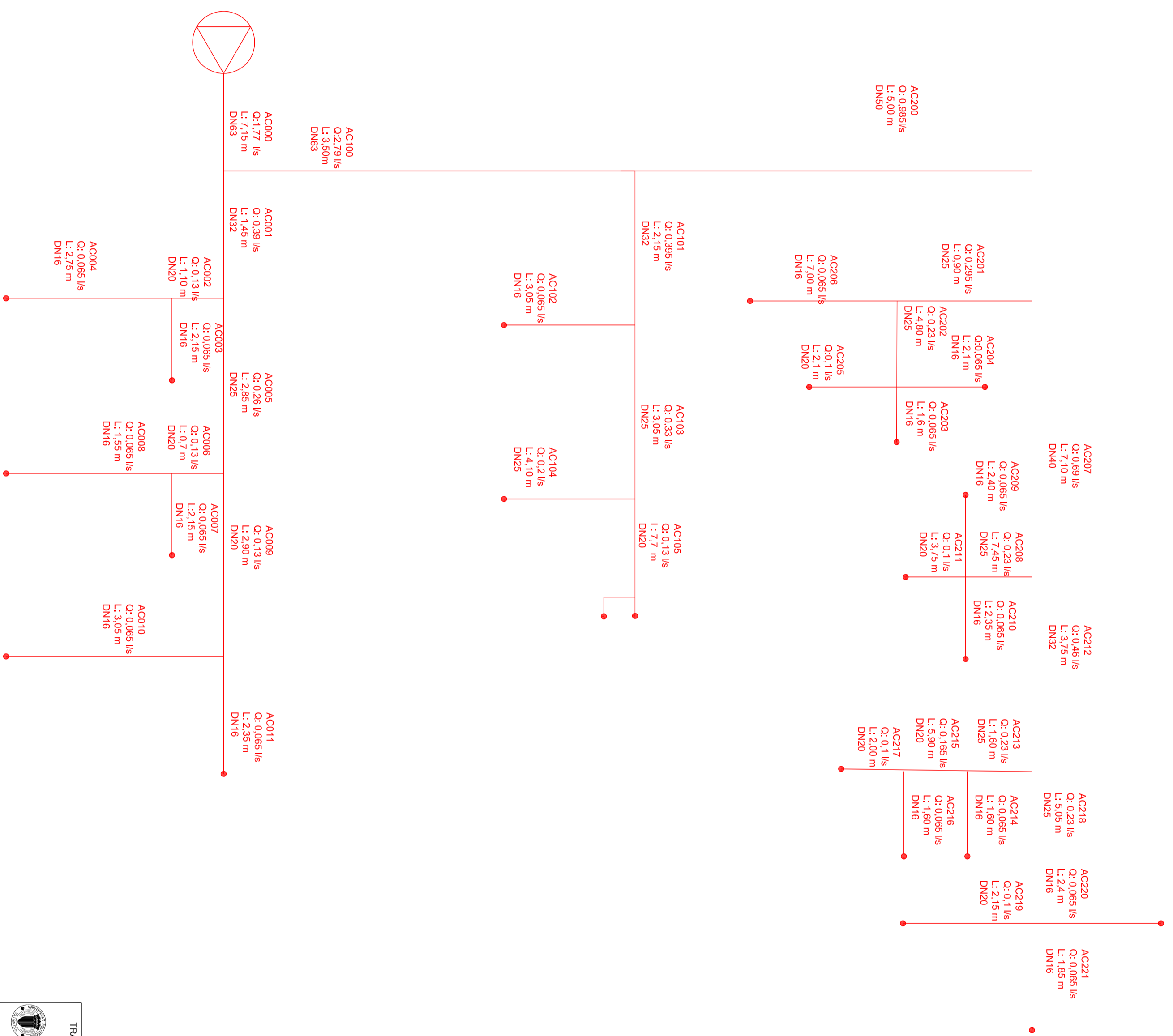
SECCIÓN 2

SECCIÓN 1

PLANTA BAJA
ESC: 1/100

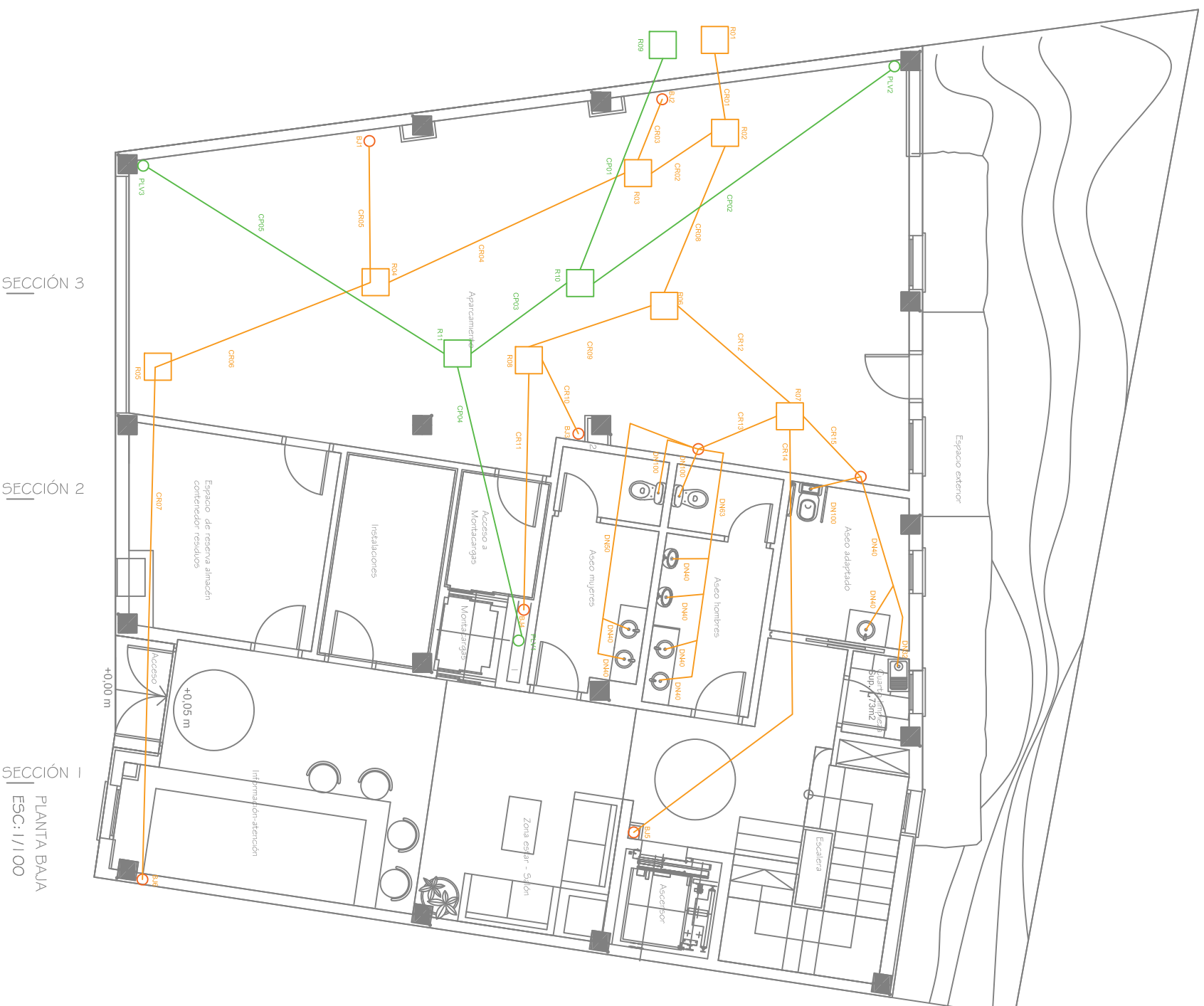


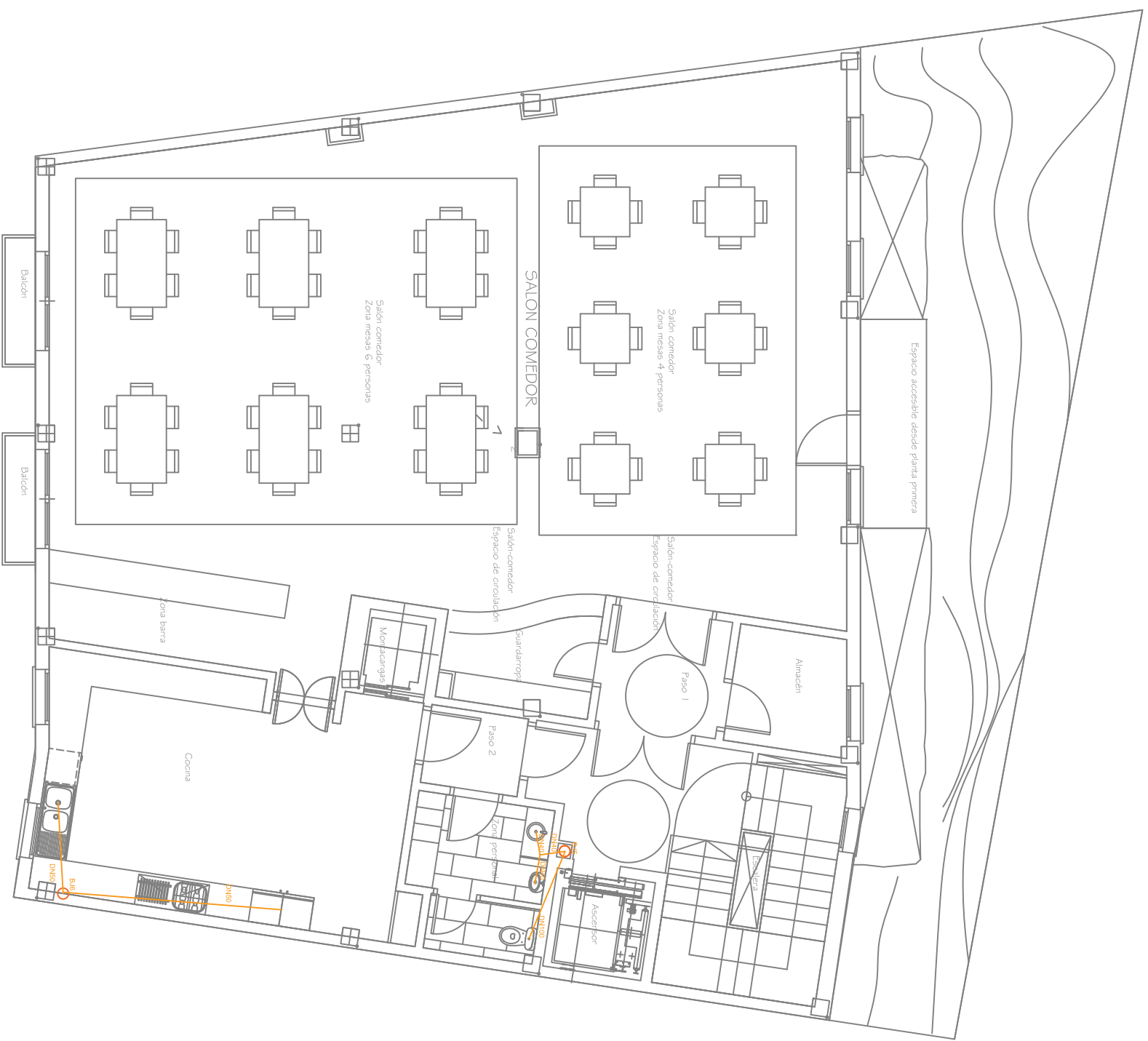




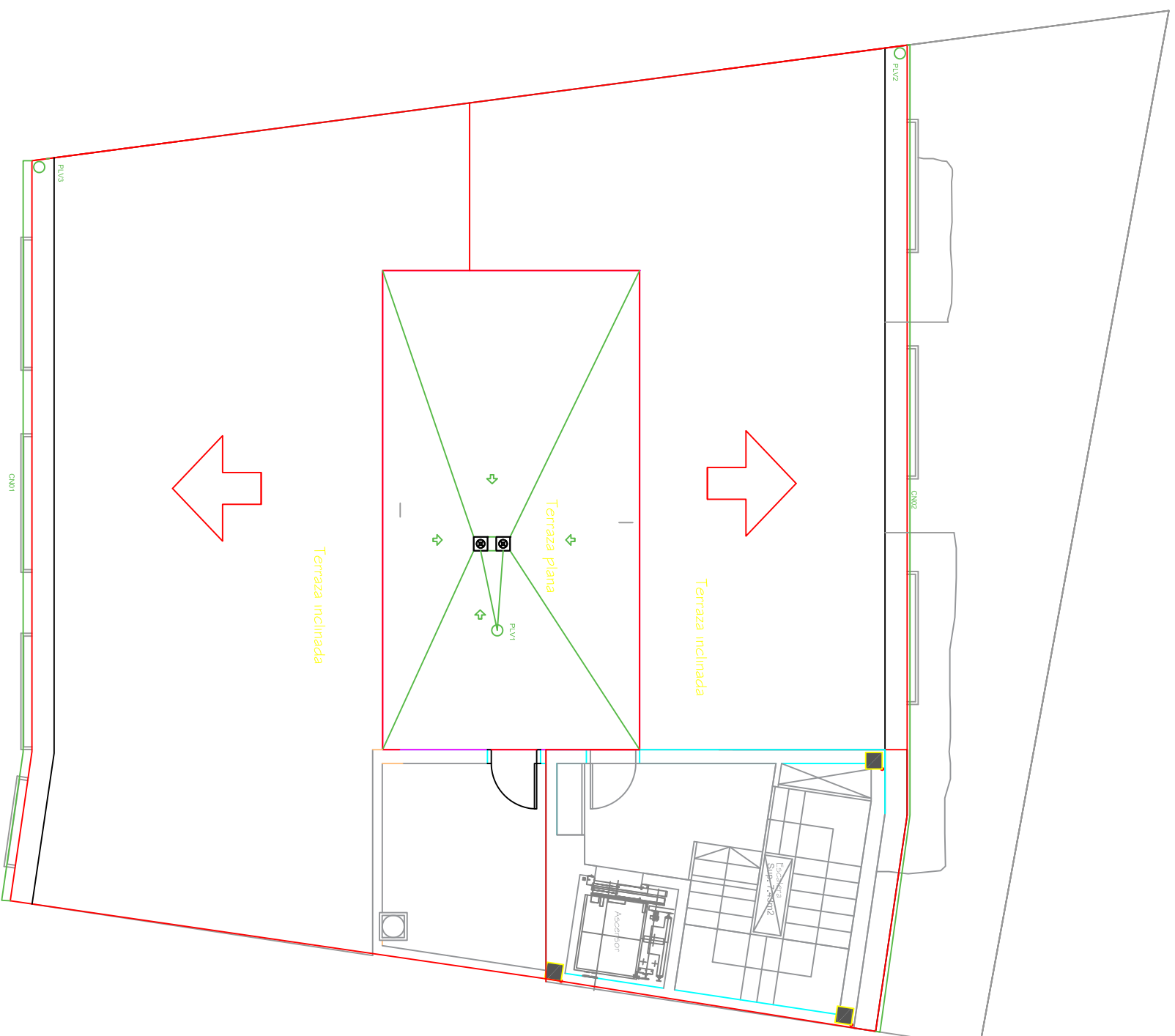


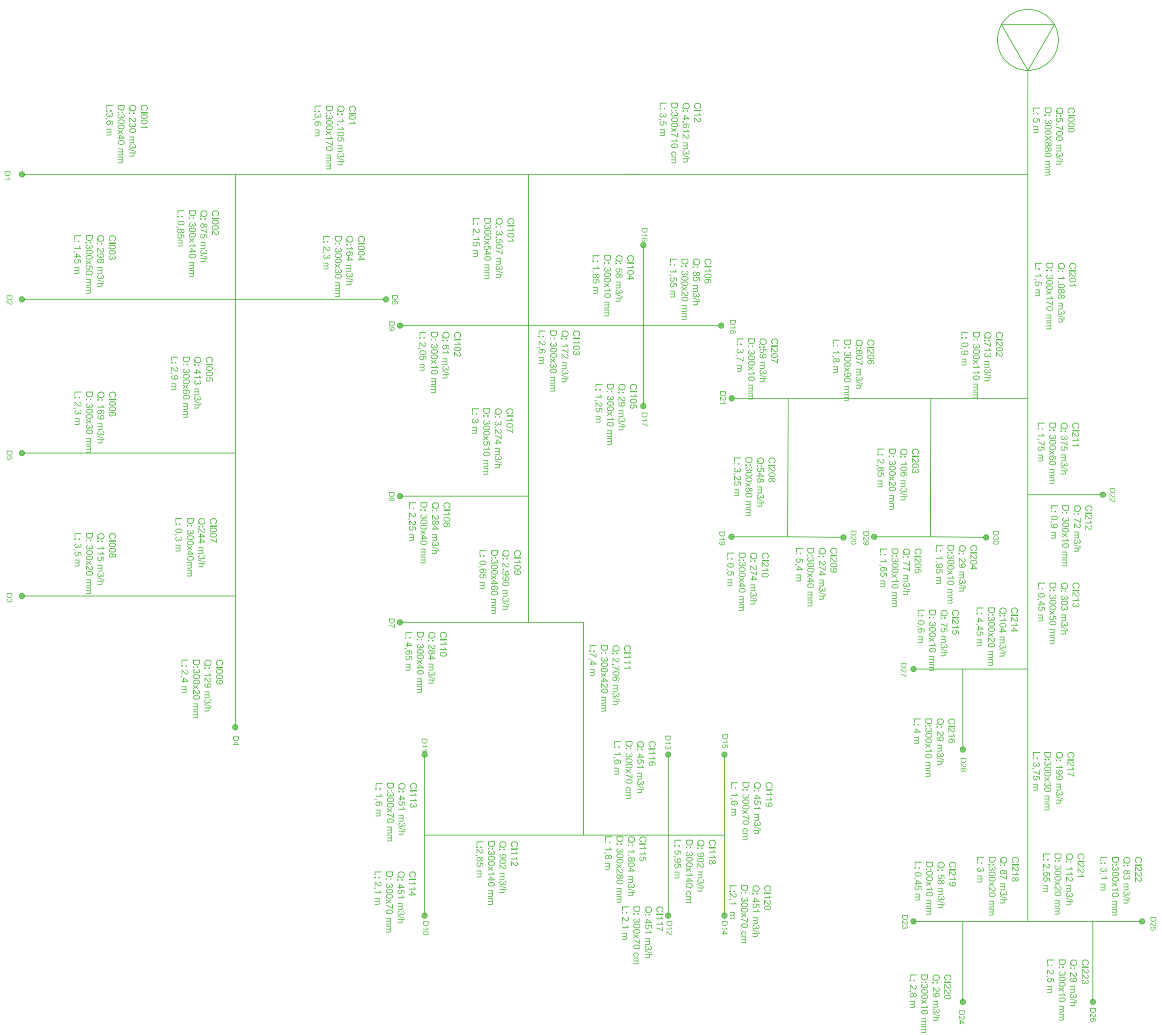
ALZADO
ESC: 1/100













SECCIÓN 3

SECCIÓN 2

SECCIÓN 1
PLANTA BAJA
ESC: 1/100

