



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE ENVOLVENTE Y RENOVACIÓN DE INSTALACIONES E IMPLANTACIÓN DE PANELES

CASA CONSISTORIAL de BARAÑAIN.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
1.1. AGENTES:	5
1.2. INFORMACIÓN PREVIA:	5
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:.....	6
1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO:.....	6
1.5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA:	7
1.6. APLICACIÓN DE ECODISEÑO (ISO 14.006)	7
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	9
2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL	10
2.2. SISTEMA ENVOLVENTE	10
▪ Actuaciones previas	10
▪ Fachadas	13
▪ Barandillas.....	28
▪ Carpinterías.....	28
▪ Cubiertas	30
▪ Sistema de acabados	31
3. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	33
3.1.- REGLAMENTACIÓN	34
3.2.- INSTALACIONES TÉRMICAS ACTUALES	35
3.3.- REFORMA INSTALACIONES TÉRMICAS	44
3.4.- CALCULOS.....	50
4. INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA	59
4.1.- JUSTIFICACIÓN HE5.....	60
4.2.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE	60
4.2.- INSTALACIÓN PROPUESTA	60
4.3. – CÁLCULOS	61
4.4. - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	66
5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	71
6. INSTALACIÓN de ILUMINACIÓN EXISTENTE e ILUMINACIÓN EXTERIOR PROPUESTA	74
7. PLANOS (listado).....	84
8. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E. y otra normativa tecnica.....	87
8.1. DB-SE Seguridad estructural	88
8.2. DB-SI. Seguridad en caso de incendio.....	88
8.3. DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	92
8.4. DB-HR Protección frente al ruido	109
8.5. DB-HE0. Limitación del consumo energético.....	110

8.6.	DB-HE1. Limitación demanda energética.....	110
8.7.	DB-HE4. Contribución solar mínima agua caliente sanitaria	110
8.8.	DB-HE2. Rendimiento de instalaciones térmicas. CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL RITE.....	111
8.9.	DB-HE3. Eficiencia energética instalaciones iluminación.....	112
8.10.	DB-HE5. Generación mínima de energía eléctrica de fuentes renovables.....	113
9.	EFICIENCIA ENERGÉTICA. CALIFICACIÓN Y CERTIFICADO ENERGÉTICO DE PROYECTO..	114
10.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO DETALLADO. RESUMEN DE PRESUPUESTO POR CAPÍTULO	115
11.	PCC. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	116
12.	ESS. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	117
13.	EGR. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	118
14.	PC. PLIEGO DE CONDICIONES	119



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES:

PROMOTORES:

El encargo es promovido por **Ayuntamiento de Barañáin**.

ARQUITECTOS:

Los arquitectos redactores son:

D. **Ramón Ruiz-Cuevas Peña**, colegiado nº **1813** del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro (COAVN).

D. **Iñigo Basterrechea Espiga**, colegiado nº **5560** del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro (COAVN).

1.2. INFORMACIÓN PREVIA:



El edificio del Ayuntamiento de Barañáin data de 1988. Tiene las carencias en materia de eficiencia energética de un equipamiento administrativo del siglo pasado.

A este hándicap se deben de sumar las patologías debidas al paso del tiempo; como infiltraciones de agua, humedades y eflorescencias.

Se propone una nueva envolvente de cerámica blanca; carpinterías con vidrios de alta eficiencia; protección solar y captación solar en la fachada sur.

Toda la actuación técnica tiene el objeto de cumplir las exigencias del PIREP Orden TMA/178/2022, que aprueba las bases reguladoras para la concesión de ayudas destinadas a la rehabilitación de edificios públicos y la convocatoria para presentar solicitudes a través del procedimiento de concurrencia competitiva en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Otras normativas que deben considerarse incluyen el Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, de Gestión de los Residuos de construcción en Navarra, el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como los Documentos del Código Técnico de la Edificación que sean aplicables a este proyecto. En cuanto a las instalaciones eléctricas, se debe cumplir con el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, que aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. También se debe cumplir con el Real Decreto 1027/2007, que aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), el cual establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria para garantizar el uso racional de la energía. Por lo tanto, es fundamental que el proyecto de rehabilitación energética cumpla con todas estas normativas y regulaciones para garantizar una correcta tramitación administrativa y una obra de calidad, segura y sostenible.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Este proyecto es fruto de un concurso convocado por el Ayuntamiento de Barañáin.

La Casa Consistorial se encuentra situada en la Plaza a la que da nombre, siendo la más céntrica de la localidad. En menos de un radio de 500m se concentra un porcentaje superior al 50% de la población total.

Es por ello que se trata de un punto neurálgico de la localidad y que conforma, junto con la Avda. comercial, el gran eje peatonal de la ciudad.

Se pretende que, en combinación con una futura actuación de reurbanización de la Plaza Consistorial, se dote al espacio de un nuevo aspecto, revitalizándolo. Se da la circunstancia de que junto a la Plaza Consistorial se está conformando un boulevard peatonal que ha resultado adjudicatario de las ayudas contempladas en la Orden TMA/892/2021.

El carácter simbólico del edificio para el resto de la trama urbana de Barañáin hace que sea un hito urbano en el centro del boulevard peatonal.

El proyecto potencia el carácter representativo que ya posee el edificio. La modulación de los huecos de la fachada se destaca reproduciendo el orden gigante del pórtico central en toda la fachada principal que mira al boulevard. Esta geometría de contraste entre hueco y vano se subraya con el material y el color. Todo el edificio es de fachada ventilada blanca y los huecos son de metal oscuro.

Se busca una imagen limpia, moderna, sostenible del edificio respecto con la ciudad. El color blanco y el orden gigante repetido destacaran sobre el manto verde del futuro boulevard. Esta imagen se representa en la infografía principal del concurso.

1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO:

El edificio del Ayuntamiento de Barañáin data de 1988. Tiene las carencias en materia de eficiencia energética de un equipamiento administrativo del siglo pasado. A este hándicap se deben sumar las patologías debidas al paso del tiempo; como infiltraciones de agua, humedades y eflorescencias.

Se aprecian lesiones en la envolvente de ladrillo cara- vista que serán objeto de subsanación. También se contempla efectuar labores de impermeabilización en cubierta.

El edificio actual tiene una calificación energética C y la actuación mejora el aislamiento y la estanqueidad en muros y huecos hasta llegar a la calificación máxima de A.

La nueva envolvente se resuelve con un sistema de fachada ventilada, cerámico de color blanco y con un acabado que recuerda a la piedra. El aislamiento es de lana de roca de 14 cm. con una conductividad de $\lambda=0,034\text{W/mK}$.

Las carpinterías cuentan con vidrios triples con doble cámara de gas argón; con marcos de aluminio color antracita, al exterior, y por dentro madera. Los interiores de la ventana se revisten de madera de haya con el objetivo de rematar la ubicación de las ventanas actuales y dar calidez y nobleza al interior. El aluminio exterior simplifica el mantenimiento. Transmitancia térmica límite del marco: $U_f = 0,87 \text{ W/m}^2\text{K}$ Transmitancia térmica límite del vidrio: $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ Transmitancia térmica límite de la ventana: $U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$.

La protección y captación solar se regula mediante las lamas horizontales de aluminio. Éstas, además de dar un carácter compositivo a la fachada, están diseñadas para captar el sol del invierno y protegernos del sofocante calor en verano contribuyendo a la disminución de emisiones de CO₂. Se ha estudiado la inclinación solar en los solsticios para mantener espacio entre dichos elementos para seguir teniendo visual hacia el exterior.

La orientación sur de fachada sur contribuye muy positivamente un control solar, aspecto muy importante en los edificios muy eficientes, sobretodo de equipamiento administrativo ya que producen muchas cargas térmicas de refrigeración debido a su horario, intensidad de uso y aparatos informáticos.

Al realizar una envolvente continua por el exterior del edificio, se disminuyen en gran medida los puentes térmicos generados por los encuentros estructurales. Además de disminuir en gran medida la transmisión de calor a través de estos encuentros. Se elimina cualquier riesgo de condensación superficial o generación de moho en el interior del edificio. Con la solución propuesta, se elimina en gran medida la transmisión de calor en el encuentro. Se elimina completamente el riesgo de generación de moho y gota.

1.5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA:

Al tratarse de un concurso convocado por el Ayuntamiento de reforma de la envolvente del edificio de la Casa Consistorial manteniendo en todo momento las funciones y actividad del Ayuntamiento, consideramos que no es necesario realizar una justificación urbanística.

En las diversas sesiones de toma de datos y reuniones con los técnicos y el personal administrativo del Ayuntamiento se nos pidió abrir una nueva ventana. Este hueco se ubica en la zona administrativa de la alcaldía que tiene un déficit de iluminación natural. En la reunión del 3 de agosto se aprobó la apertura de este nuevo hueco en la fachada norte.

1.6. APLICACIÓN DE ECODISEÑO (ISO 14.006)

1.6.1 INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad, el ahorro de energía y de emisiones es un tema de capital importancia, ya que el campo residencial de Europa demanda el 40% de la energía total consumida y por tanto sus emisiones con el consiguiente coste medioambiental.

El Código Técnico de la Edificación contempla una mejora en los requerimientos de aislamiento térmico en los edificios con una reducción de los valores límite de transmitancia térmica para las doce zonas climáticas establecidas y reducir las demandas energéticas de los edificios consiguiendo así disminuir los impactos ambientales.

El nuevo CTE-HE de 2019 marca el camino hasta los edificios de consumo de energía casi nulo (EECN).

Nuestro objetivo es obtener la Certificación Energética más alta posible.

En el desarrollo del proyecto se seguirán los criterios de Ecodiseño de la ISO 14.006:2011 teniendo en cuenta todos los aspectos del ciclo de vida del edificio desde la fabricación de los materiales, hasta su derribo, pasando por la construcción y su vida útil.

Adjuntamos en un capítulo un trabajo asociado de identificación de aspectos y medidas ambientales según dicha normativa.

Al final establecemos objetivos de ECODISEÑO para comprobar su cumplimiento a largo del proyecto, obra y fase de uso.

1.6.2 MEDIDAS PASIVAS

Las medidas pasivas se fundamentan en la envolvente del edificio. Es una cuestión fundamentalmente de ecodiseño que abarca la ubicación y tamaño de los huecos, las transmitancias, los puentes térmicos, la protección solar y la estanqueidad.

El diseño de la envolvente debe de responder a la latitud, clima y orientación.

Toda la envolvente debe de adaptarse a estos condicionantes: sus transmitancias; ubicación y protección solar de los huecos; resolución de la estanqueidad para controlar sus infiltraciones y la minoración de los puentes térmicos.

Las líneas de aislamiento térmico y de estanqueidad la deben de rodear de forma continua sin cortes. La ubicación, tamaño y protección solar de los huecos debe de responder además de a los criterios estéticos y funcionales a criterios energéticos con el objetivo de optimizar la captación solar y su protección según convenga.

Gran aislamiento térmico en todas las fachadas, cubiertas y suelos, se realizan cálculos y simulaciones para cumplir las mínimas transmitancias y coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente (K) mínimos exigidos por el CTE para disminuir en la medida de lo posible la demanda energética y cargas térmicas y que estas en su gran mayoría puedan ser cubiertas por energías renovables.

Estanqueidad del edificio: En el proyecto se detalla un correcto sellado de todos los encuentros y uniones donde podrían existir entradas de aire exterior.

1.6.3 MEDIDAS ACTIVAS.

Las medidas activas logran el equilibrio energético compensando el déficit entre el total de las pérdidas y las ganancias parciales debidas a la aportación solar y las cargas internas de las personas, instalaciones y electrodomésticos. Estas medidas se deben de alimentar con energías renovables: geotermia, aerotermia, solar y en su caso eólica y biomasa.

Aerotermia: se plantea la climatización mediante dos bombas de calor aerotérmicas reversibles con un sistema de emisión a base del suelo radiante existente, fancoils y UTAs.

Paneles solares fotovoltaicos: Se diseña una instalación solar fotovoltaica para el autoconsumo, para los equipos eléctricos con mayor rango de funcionamiento como pueden ser los equipos de ventilación, los equipos de climatización anteriormente propuesto. Los posibles excedentes que se generen se verterán a red.

Ventilación mecánica: Se proyectará un sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor, el cual mediante un intercambiador funcionando a contracorriente, recuperará el calor del aire interior para cederlo al aire exterior de entrada. El rendimiento de este equipo será cercano al 90%, por lo que la demanda energética relativa a la ventilación con este sistema se verá reducida.

1.6.4. ETIQUETA MEDIOAMBIENTAL E IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Anexamos ETIQUETA MEDIOAMBIENTAL



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

En el presente proyecto se plantea la ejecución de un sistema de Fachada Ventilada del edificio de forma general, complementado por otros sistemas de aislamiento térmico por el exterior, por lo que se considera que no existe ningún incremento considerable de cargas en el peso propio de la fachada.

Por lo tanto, se considera que en el proyecto no existe ninguna actuación que pueda afectar a las condiciones de sustentación del edificio o el sistema estructural en su estado actual.

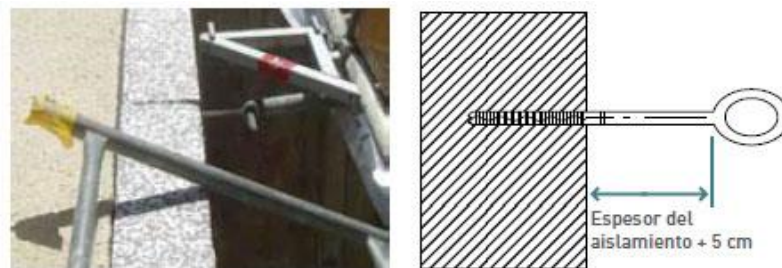
2.2. SISTEMA ENVOLVENTE

▪ Actuaciones previas

La rehabilitación de fachada prevista requiere una serie de actuaciones previas que se enumeran a continuación. El orden de ejecución de estos trabajos deberá ser propuesto por el constructor según su plan de trabajo, previa aprobación de la DF:

Andamio:

- Se recomienda el uso de andamio tubular, por las facilidades que implica al efectuar una labor que requiere varias capas de aplicación. Para el uso de otro tipo de andamio se ha de determinar el procedimiento para resolver inconvenientes que pueden afectar a la estética del acabado.
- Los andamios deben estar colocados de manera que la distancia libre entre la fachada y la parte más cercana del andamio (bandeja, columna o anillo de columna) sea superior al espesor del aislamiento, más 8 cm.
- Los anclajes de los andamios fijados en la fachada deben ser un cáncamo roscado que una vez ajustado debe dejar la cabeza de esta a una distancia superior al espesor del aislamiento más 5 cm.
- Los andamios deben cumplir con las exigencias mínimas de seguridad establecidas por ley y con el plan de seguridad particular.



Detalle de la fijación del andamio a la fachada

Instalaciones:

- Se tendrá especial cuidado con los conductos de instalación por fachada, tales como telefonía y cableado y gas, siguiendo debidamente las normativas de la compañía.
- Desmontaje de bajantes de pluviales que vierten de una cubierta a otra, y que se deben de trasladar.
- Desmontaje de antenas y elementos situados en cubierta, y consigna para su reutilización, en caso de no ser sustituidos.

Revestimientos:

- Desmontaje de rejillas de extracción y admisión de aire, así como elementos decorativos como escudos, rotulaciones, relojes, etc. y acopio o consigna en su caso.
- Desmontaje y acopio de la señalética en el exterior del edificio que se requiera conservar.

- Reparación de grietas y fisuras en fachada sureste de la 3ª planta y otras reparaciones menores de la envolvente.
- Revisión de la fachada por completo y realización de catas y pruebas pull-out según prescripción del sistemista para comprobar la capacidad de cada soporte.

Otros:

- Considerar los puntos críticos, como los puntos de anclaje de los toldos existentes (en caso de no poderlos fijar al forjado), los puntos de sujeción de las barandillas existentes, puntos de anclaje de calderas y demás cargas puntuales. Estos puntos se reforzarán para garantizar la posibilidad de anclaje de los elementos externos.

En la fase de demolición y atendiendo a las condiciones climatológicas se protegerán las partes de la envolvente cuyo estado pudiera ocasionar filtraciones de agua hacia el interior de la edificación.

Previamente a la renovación del cerramiento exterior se deberá llevar a cabo el montaje de una estructura auxiliar de andamio tubular en el perímetro de las fachadas a rehabilitar, desde la que se acometerá la renovación de las fachadas, debidamente homologado y certificado en su puesta en obra por especialista. Se instalará, por lo tanto, una estructura auxiliar de andamio que permita el acceso de personal y materiales desde calle y hasta nivel de cubierta. En zonas que no sea posible la colocación de andamio, se utilizarán los medios auxiliares homologados (por ejemplo plataforma elevadora) que permitan el acceso de personal y materiales para el desarrollo de los trabajos. Todo el material se elevará mediante el montacargas auxiliar eventual.

Una vez solicitado al Ayuntamiento, por parte de la contrata, el permiso de ocupación de vía pública para el andamiaje (se aportará certificado de andamiaje para ello) y los diferentes vehículos de transporte necesarios para el traslado de material y descarga del mismo, se procederá de la siguiente manera para la instalación de los medios auxiliares (se considera una calle tranquila y con un tránsito normal):

- Descarga manual del material de andamio y traslado a los puntos establecidos.
- Montaje de andamios.
- Igual proceder para desmontaje.

Una vez colocado el andamio, se procederá al desmontaje provisional de las bajantes de pluviales y la adecuación de las redes de instalaciones por fachada, para permitir la correcta ejecución de los trabajos.

Previamente a la preparación del soporte, se procederá al pequeño picado/zarpeado de los paramentos para mejor fijación, además de la posterior retirada de residuos. Así mismo, se procederá al desmontaje de las rejillas de ventilación, tubos de ventilación/desagüe que hubiere para su posterior colocación una vez ejecutada la nueva fachada.

Posteriormente se procederá a la preparación del soporte, antes de proceder a la instalación del sistema de aislamiento por el exterior. Se valorará la necesidad de prolongar o no los conductos de evacuación de humos de las calderas existentes de manera que puedan quedar adaptados al nuevo espesor de fachada.

La materialización concreta del S.A.T.E. previsto contempla la colocación de un panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/mK y un espesor total de 140 mm. Las placas de aislamiento se fijarán al soporte, previamente saneado, mediante pasta adhesiva, y anclajes mecánicos con espigas de cabeza helicoidal y regulables.

Una vez colocado el aislamiento, se extenderá el revestimiento mediante doble capa de mortero de cemento, armado con malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis que se colocará sobre la primera mano, aún fresca, de forma que quede en el centro del espesor del revestimiento.

Por último, la terminación final se realizará con capa de revoque acrílico, libre de cemento, elástico, resistente, hidrófugo, transpirable, permeable al agua de vapor y autolimpiable.

Desinfectar la fachada:

- Eliminación manual o mecánica de todos los microorganismos.
- Aplicar mediante brocha o sistemas pulverizadores desinfectante fungicida.

Limpieza de la superficie:

- Limpieza de la fachada mediante hidro-lavado.

Sanear la superficie:

- **Repicado** de superficies en mal estado y faltos de consistencia. En los casos en que, sin más, el golpeo “suena a hueco”, el mortero debe ser eliminado.
- Las **grietas y fisuras** que producen roturas en el muro-base deben ser reforzadas previamente al proceso de aislamiento y deben ser saneadas mediante su apertura en forma de “V”. Para ello, se procederá al repicado del mortero enfoscado existente en unos 15 cm a cada lado del recorrido de la grieta, y se volverá a enfoscar con mortero de reperfilado/reparación, insertando en su tercio exterior una malla de fibra de vidrio antialcalina de, como mínimo, 110 gr/m². En aquellas ocasiones en las que la grieta rompe el muro en todo su espesor, para evitar una nueva rotura tras la rehabilitación, es necesario el tratamiento de la misma fijando grapas de acero inoxidable.

Consolidar el Soporte:

- Consolidación del soporte mediante consolidante al disolvente isoparafínico (no aromático). No se volverá a trabajar sobre las superficies aplicadas hasta pasadas 24 horas.

Reparar y nivelar la superficie:

- Los soportes a aislar deben estar planos y no presentar irregularidades o salientes superiores a 1cm. Con regla de 2 m. Si el desnivel es superior, se aplicará mortero de recrecido sobre puente de unión hasta conseguir la planeidad.

Colocación de mallas entre los elementos estructurales y los paños de fábrica de ladrillo para evitar fisuras tras la colocación del nuevo revestimiento, en las zonas en las que se haya eliminado el revestimiento por falta de adhesión al paramento

Los trabajos recogidos en el presente Proyecto están encaminados a la rehabilitación de la envolvente de todas las fachadas del edificio, intervención que plantea la actuación sobre sus distintos elementos.

El edificio se resolverá prácticamente en su totalidad con un sistema de fachada ventilada, combinando un sistema de revestimiento porcelánico y otro de panel composite. No obstante, en zonas menos nobles y visibles de la envolvente, se recurrirá a un sistema SATE. Todas las prescripciones particulares podrán ser alteradas durante la obra por la D.F. en función del estado del soporte o con el objetivo de conseguir un mejor resultado técnico, térmico o formal.

▪ **Fachadas**

2.2.1- F1_ Fachadas con S.A.T.E. acabado en mortero acrílico.

Componentes e instalación del sistema S.A.T.E.

a.- Colocación del zócalo:

- Impermeabilización con mortero impermeable y colocación de placa aislante XPS extruido hasta una altura de 30 cm. desde el suelo o EPS de 40cm y doble placa de mortero endurecido con malla de vidrio.

b.- Fijación del perfil de arranque:

- Fijación del perfil de arranque a una altura a la altura de arranque del aislamiento, para evitar la humedad de ascensión capilar.

c.- Fijación del S.A.T.E:

- La capacidad de adherencia sobre el panel aislante se debe determinar conforme a la norma UNE-EN 13494 según se indica en la Guía ETAG 004. Como recomendación general, el valor mínimo exigido de resistencia a la tracción que deben cumplir los adhesivos debe ser mayor o igual al valor de punto de rotura a la tracción del aislamiento que se esté aplicando. Como ejemplo, recomendamos que para el EPS el valor debe ser mayor a 80 kPa y para la MW de 60 kPa. Se debe seguir el mismo criterio para la capacidad de adherencia con el paramento, medido bajo la norma UNE-EN-1542.
- Según la naturaleza del material base, los adhesivos se pueden clasificar en tres grupos:
 - a. Morteros minerales: adhesivo base cemento usado para soportes minerales tales como ladrillo, hormigón, etc. y de aplicación general para cualquier tipo de aislamiento (según indicaciones específicas).
 - b. Morteros orgánicos: adhesivo de enlace de dispersión usado especialmente sobre paramentos de madera o paneles de soporte con fibras de madera y sólo se puede utilizar con aislamiento de EPS.
 - c. Poliuretano de expansión controlada: adhesivo de poliuretano de baja expansión de aplicación universal para soportes y sólo se puede utilizar con aislamiento de EPS.
- La fijación de las placas aislantes se realizará mediante adhesivo y fijaciones mecánicas mediante espigas. La fijación con el adhesivo se realizará mediante fijación de borde y punto (La fijación de toda la superficie en rehabilitación solo es recomendable en caso de soportes nivelados y que presenten una planimetría casi perfecta). Esta fijación se utiliza sobre soportes con irregularidades de hasta 1 cm. La cantidad de adhesivo a aplicar debe elegirse de manera que, teniendo en cuenta las tolerancias del sustrato y el espesor de capa del adhesivo (aproximadamente entre 1 y 2 cm), se obtenga una superficie de contacto con el sustrato de mínimo el 40%. Para ello, se procede a colocar

el mortero adhesivo con una anchura de 5 cm en todo el borde de la placa y en el centro del panel se aplican tres “pegotes” de mortero adhesivo.



Pegado borde-punto en una plancha de MW. Además del adhesivo se debe reforzar con unas fijaciones mecánicas (por ejemplo, espigas)



Pegado borde-punto en una plancha de EPS

- En los soportes siguientes, además de la fijación mediante adhesivo, será necesario fijar las superficies y los bordes con espigas adecuadas:
 - Aquellos donde la capacidad de sustentación sea insuficiente (< 80 kPa).
 - Cuando el peso por unidad de superficie del sistema supere los 30 kg/m^2 .
 - Cuando sea requerido según la carga de viento.
 - Cuando la altura del edificio sea superior a 18 metros.
 - Cuando el panel de aislamiento sea de lana mineral, fibra de madera, corcho o poliuretano conformado.
 - En soportes adecuados para el adhesivo con una capacidad de sustentación insuficiente (< 80 kPa) es necesario fijar las superficies y los bordes con espigas adecuadas.
- En el presente proyecto la fijación se realizará mediante adhesivo y fijaciones.
- El número de espigas por m^2 se ejecutará en base a la siguiente tabla. Las fachadas tienen una altura entre 18 y 20,50 m., se encuentran protegidos, y la velocidad del viento es de $104,40 \text{ km/h}$ según el SE-AE. Por tanto, se utilizarán 8 espigas/m^2 en el Área interna y 12 espigas/m^2 en los bordes.

Tabla 2. Número de espigas por m² con 0,20 kN de carga de servicio en los bordes

Valor básico de la velocidad del viento (km/h)	Entorno del edificio								
	I (libre de construcción)			II (protegido)			III (con un número elevado de construcciones)		
	Altura de la edificación								
	<10 m	10 a 25 m	25 a 50 m	<10 m	10 a 25 m	25 a 50 m	<10 m	10 a 25 m	25 a 50 m
< 85	6	6	6	6	6	6	6	6	6
85 a 115	8	10	12	8	8	10	6	8	10
115 a 135	10	12	12	10	12	12	8	10	12

En la figura 7 se muestra la distribución de espigas por metro cuadrado. El hecho de utilizar los paneles de 0,5 m² (1.000x500 mm) es sólo una referencia visual y no implica que para paneles cortados en obra tenga que usarse la misma distribución.

Figura 7. Esquema de la colocación de las espigas por unidad de superficie

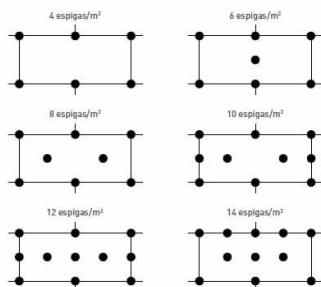


Figura 8. Esquema de colocación de espigas en las aristas del edificio

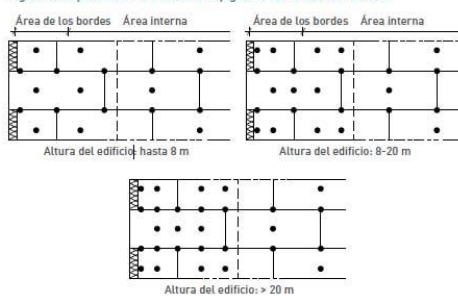
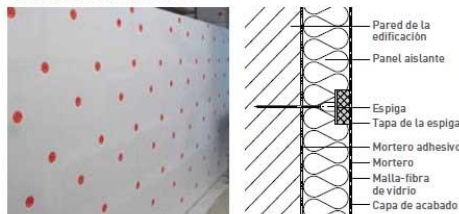


Figura 9. Fotografía de la instalación de espigas en un edificio y sección constructiva de la instalación de una espiga



- Hay que emplear espigas adecuadas en función del estado de la fachada; deben anclarse en materiales macizos de la pared con la profundidad necesaria, teniendo en cuenta que los azulejos y el revoque antiguo no se consideran un soporte de anclaje adecuado. La longitud y el diámetro de las espigas dependen de los muros correspondientes o bien del material aislante. El número de espigas depende de la altura o la situación (superficie, borde). Su colocación se realiza una vez instalado el aislamiento y antes de la armadura, y su distribución debe ser regular.
- El tipo de espigas que se utilizará en el proyecto será el que garantice la empresa suministradora del material para la obra particular, o, en caso contrario, se realizarán pruebas de extracción para determinar la utilización de la espiga idónea.

d.- Aislamiento:

- Las prestaciones de los materiales de aislamiento utilizados en los sistemas SATE deberán cumplir las prestaciones mínimas indicadas en la Guía ETAG 004 y en la norma UNE-EN 13499, para sistemas SATE basados en poliestireno expandido (EPS) y la UNE-EN 13500 para sistemas SATE basados en lanas minerales (MW). Con independencia de las prestaciones de los materiales de aislamiento indicados en este apartado los materiales que posean una norma europea armonizada deberán disponer del marcado CE conforme a las normas UNE-EN 13162 a 13171.
- **Poliestireno expandido (EPS):** los requisitos mínimos para los paneles de espuma de poliestireno expandido deben cumplir con las especificaciones de la norma europea UNE-EN 13163 y deben poseer el marcado CE correspondiente con dicha norma.

Los requisitos mínimos y los valores recomendados para las planchas de EPS conforme a la ETAG 004 y las normas UNE-EN 13163 y UNE-EN 13499 se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Características principales de la espuma de poliestireno expandido (EPS) para sistema SATE

Descripción	Norma	Unidades	Guía DITE 004	Norma UNE-EN 13499	Recomendación
Reacción al fuego	EN 13501-1	Euro-clase	Euroclase del aislante y kit A1 a F	-	Euroclase E
Conductividad térmica declarada y resistencia térmica declarada	EN12647 EN 12939	W/(m.K) (m².K)/W	Max lambda 0,065	$\lambda_{10} < 0,060$ W/(m.K) $R_{10} \geq 1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R_{10} \geq 1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Espesor	EN 823	mm	-	T2	T2
Longitud	EN 822	mm	-	L2	L2
Anchura	EN 822	mm	-	W2	W2
Rectangularidad	EN 824	mm	-	S2	S2
Planeidad	EN 825	mm	-	P4	$\pm 3 \text{ mm}$
Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad	EN 1604	%	-	-	EPS S DS (70,-)2 EPS SD DS (70,-)2

(Continuación)

Descripción	Norma	Unidades	Guía DITE 004	Norma UNE-EN 13499	Recomendación
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras	EN1607	kPa	80 a 150 kPa	Según fijación: - adhesivo o anclaje TR100 - carriles TR150	Según fijación: con adhesivo: EPS S-TR 80 EPS SD-TR 80 con perfiles, ras- treles y adhesivo: EPS S-TR 150 con fijaciones y adhesivo: EPS S-TR 100 y EPS SD-TR 80
Absorción de agua a largo plazo por inmersión total	EN 12087 Método 2	%	-	WL(IT)5	WL(IT)1
Permeabilidad al vapor de agua	EN 12087 medido y EN ISO10456 tabulado	MU	-	-	Valor declarado
Determinación del comportamiento cortante	EN 12090	kPa	-	-	EPS S-SS50 EPS SD-SS20
Módulo cortante	EN 12090	MPa	-	-	EPS S-GM1000 EPS SD-GM300

Nota: el EPS S se refiere a la espuma de poliestireno expandido normal y el EPS SD se refiere a la espuma de poliestireno expandido elastificado.

- En el presente proyecto se colocarán placas de aislamiento de poliestireno expandido EPS de 14 cm. de espesor, en formato de placas de 100 x 60 cm. y con una conductividad de $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$.
- Se colocarán placas de aislamiento de Paneles aislantes rígidos de espuma de polisocianurato (PIR) de 2 cm. de espesor en mochetas para eliminar los puentes térmicos. Si es posible el aislamiento será de mayor espesor, pero se garantizará la colocación de 4 cm. como mínimo. Es importante dar continuidad a toda la piel de la envolvente para que ésta sea perfectamente continua especialmente en los cambios de planos y uniones de los distintos materiales de aislamiento.
- Poliestireno extruido (XPS): las planchas de XPS utilizadas como aislamiento térmico en sistemas SATE deben cumplir con las especificaciones de la norma UNE-EN 13164 y deben poseer el marcado CE correspondiente con dicha norma. A modo de zócalo.

La superficie de las planchas de XPS será plana o ranurada para que proporcione la suficiente resistencia de adhesión entre el sustrato y la base de recubrimiento.

No deben usarse planchas con pieles de extrusión. La utilización de este tipo de producto es recomendada en los zócalos de los edificios. Los requisitos mínimos y los valores recomendados para los paneles de XPS conforme a la UNE-EN 13164 y ETAG 004 se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6. Características principales de la espuma de poliestireno extruido (XPS) para sistema SATE

Descripción	Norma	Unidades	Guía DITE 004	Recomendación
Reacción al fuego	EN 13501-1	Euroclase	Euroclase del aislante y kit A1 a F	Euroclase E
Conductividad térmica y resistencia térmica declarada	EN12667 EN12939	W/(m.K) (m².K)/W	$\lambda_D < 0,060$ $R_D \geq 1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	-
Espesor	EN 823	mm	-	T2
Longitud	EN 822	mm	-	$\pm 3 \text{ mm}$
Anchura	EN 822	mm	-	$\pm 3 \text{ mm}$
Rectangularidad	EN 824	mm	-	$\pm 5 \text{ mm}$
Planeidad	EN 825	mm	-	$\pm 5 \text{ mm}$
Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura	EN1604	%	-	DS (70,-) $\pm 2\%$ DS(23,90) $\leq 2\%$
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras	EN1607	kPa	-	Según fijación: - adhesivo TR100 - perfiles TR100 - anclaje TR100
Determinación del comportamiento cortante	EN12090	kPa	-	SS100
Módulo cortante	EN12090	MPa	-	GM 3000
Resistencia a la compresión al 10%	EN 826	kPa	-	CS(10/Y)200
Absorción de agua a largo plazo	EN 12087 Método2	kg/m²	-	WL(IT) 1,5 $\leq 1,5 \text{ kg/m}^2$
Permeabilidad al vapor de agua	EN 12087 medido y EN ISO10456 tabulado	MU	-	Valor declarado

Nota: el acondicionamiento de las probetas se realizará pasados los 45 días de fabricación.

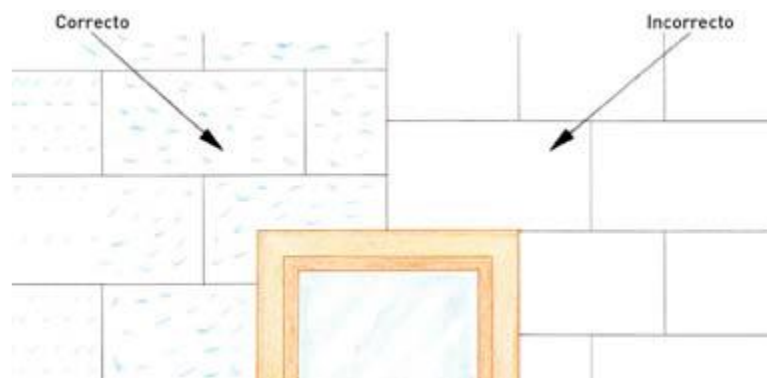
Las placas de XPS se colocarán hasta 30 cm. aproximadamente desde el suelo.

d.1.- Consideraciones generales sobre la instalación del aislamiento:

La colocación de las planchas de aislamiento se deberá realizar siguiendo las siguientes pautas:

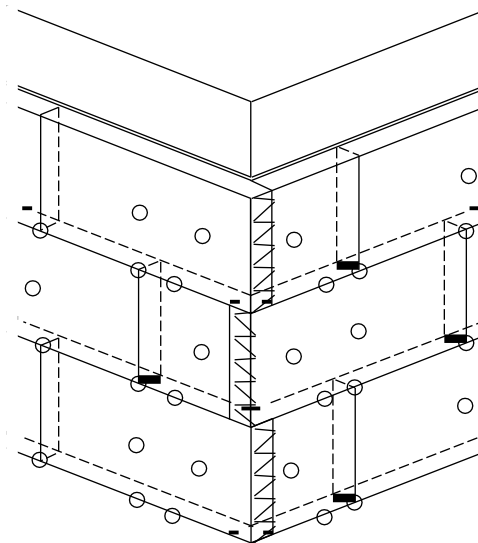
- Todos los elementos salientes de la fachada deben ser colocados antes que el aislamiento (vierteaguas, coronaciones y otros) para asegurar el correcto tratamiento impermeable de junta. De no ser así, requerirá un tratamiento posterior consistente en realizar un llagueado entre el precerco y el aislamiento e introducir un material sellante y elástico (DB HS 1 apartado 2.3.3.6 parte 2).
- Se debe comprobar que el material de aislamiento es el adecuado para la aplicación del sistema SATE.
- La colocación de los paneles de aislamiento debe ser contrapeada, colocados de abajo hacia arriba en los planos continuos y en las esquinas salientes del edificio, en filas horizontales y con juntas contrapeadas (al tresbolillo) en las filas sucesivas. Se considera un contrapeo correcto cuando la distancia de separación es mayor o igual que el espesor del aislante.
- Comprobar que las planchas de aislamiento se han fijado correctamente al muro soporte; bien con adhesivo o bien con fijación mecánica y adhesivo siguiendo las recomendaciones de las normas UNE-EN 13499 y 13500 o la Guía ETAG 004, en su caso.
- Se recomienda realizar el control de la planimetría durante la colocación de los paneles de aislamiento.
- Se recomienda comprobar que las juntas entre planchas de aislamiento encajan a tope unas con otras y no se han colmatado de adhesivo.

- Las separaciones entre paneles superiores a 2mm que ocasionalmente aparezcan tras la colocación, serán rellenas con tiras del propio material aislante o con espuma de poliuretano.
- Los paneles de aislamiento térmico deben cubrir toda la superficie de fachada.
- Los paneles deben colocarse “en bandera” en las partes superiores e inferiores de los huecos de la fachada (puertas y ventanas). La falta de un tratamiento correcto puede producir fisuras.
- Ejecutar la colocación del aislamiento desde abajo a arriba con juntas verticales, siempre discontinuas.
- En las aristas de los edificios se recomienda colocar paneles enteros o medios paneles.
- No debe acabar una plancha en la continuación de cantos de las esquinas.



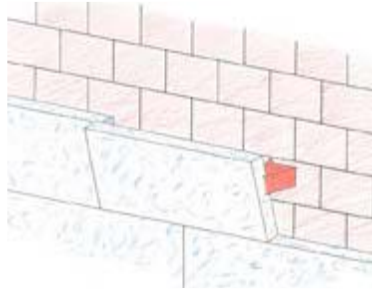
Detalle de la instalación de las planchas de aislamiento en los cantos de esquinas de un hueco

- En las aristas del edificio se deben contrapear los paneles de aislamiento.



Detalle de la instalación de las planchas de aislamiento en las aristas del edificio

- Los paneles de aislamiento serán colocados desplazándose gradualmente. Colocar los paneles aislantes de abajo hacia arriba, apretándolos bien para conectarlos, partiendo de las aristas del edificio. Presionar los paneles sobre la pared. Retirar el exceso de adhesivo para evitar puentes térmicos.



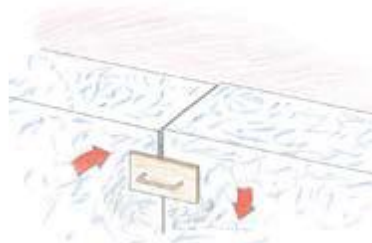
Detalle de la instalación de las planchas de aislamiento en la fachada de un edificio

- Las tuberías ocultas serán marcadas para el anclaje posterior y evitar que sean perforadas por el taladro al colocar las espigas u otro tipo de fijación.



Detalle de la instalación de las planchas de aislamiento en la fachada cuando existen conducciones externas

- Las espigas se colocarán una vez instalados los paneles de aislamiento.
- Después de fraguar el adhesivo, si es necesario, se deben lijar y limpiar los paneles de aislamiento (excepto en paneles de lana mineral que podrían deteriorarse).



Lijado de los paneles de aislamiento

e.- Capa base de armadura

La capa de armadura mejora las prestaciones mecánicas del sistema SATE. La malla de armadura está compuesta de fibra de vidrio aprestada y debe poseer un tratamiento antiálcali, ya que al estar embebida en el mortero no debe perder sus propiedades. Además, contribuye a mejorar las características mecánicas de los morteros de refuerzo y a absorber las tensiones que puedan generarse entre las planchas de aislamiento.

Los fabricantes de los sistemas SATE suministran dos tipos de mallas de armadura, una convencional cuyo uso se recomienda en las aplicaciones habituales y las mallas con doble refuerzo o antivandálicas en los lugares donde existe riesgo de deterioro de la fachada debido al tránsito de vehículos o personas.

En la siguiente tabla se indican las características de las mallas de armadura:

Tabla 9. Características de las mallas de armadura

Característica	Malla convencional	Malla con doble refuerzo
Masa por unidad de superficie	145 a 165 g/m ²	330 a 370 g/m ²
Peso del tejido en bruto	130 g/m ² ± 5%	320 g/m ²
Pérdida por calcinación	18 ± 2%	10 ± 2%
Abertura de la malla	4 x 4 mm, aprox.	6 x 6 mm, aprox.
Dimensión de la malla (medidas internas)	3-5 mm	4 x 3,8 mm
Espesor medio del tejido apretado (UNE 9311-3)	0,45 ± 0,04	0,90 ± 0,09%

(Continuación)

Característica	Malla convencional	Malla con doble refuerzo
Nº de hilos de urdimbre en 5 cm (UNE 9311-1)	Min. 24	
Nº de hilos de trama en 5 cm (UNE 9311-1)	Min. 10,5	
Resistencia a la tracción (urdimbre) (UNE 9311-5)	≥ 1.500 N/50 mm	≥ 4.000 N/50 mm
Resistencia a la tracción tras el envejecimiento	≥ 1.000 N/50 mm	≥ 2.000 N/50 mm
Alargamiento a la rotura (UNE 9311-5)	4-6%	4-6%

La adherencia del mortero de armadura sobre el panel aislante se debe determinar con la norma UNE-EN 13494. Los requisitos mínimos del espesor de mortero para la capa de armadura se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 10. Espesores de mortero recomendados para la capa de armadura en función del tipo de aislamiento

Espesor (mm)	Tolerancia (mm)	Posicionamiento de la malla de armadura	Tipo de sistema de aislamiento
3	-1	Integrada en el mortero	EPS y PUR
5	-1	Siempre integrada en el mortero antes de la última capa	Corcho, EPS, PUR y MW
8	-3	Siempre integrada en el mortero antes de la última capa	Corcho, EPS y MW

Nota: en el caso de querer un refuerzo adicional a la resistencia de golpes, por ejemplo, malla con doble refuerzo, se podrá ir a espesores de mortero mayores y habrá que consultar con el fabricante en cada caso.

e.1.- Consideraciones generales sobre la instalación

e.1.1.- Puntos singulares:

- Antes de realizar el armado general con la malla hay que realizar el tratamiento de los puntos singulares
- Las esquinas serán reforzadas con el **perfil esquina PVC o con el perfil esquina aluminio**, las dos con malla de fibra de vidrio.
- Las esquinas horizontales se resolverán con **perfil goterón con malla**. Las esquinas horizontales serán principalmente las que nos encontremos en huecos de puertas, ventanas o cornisas. En estos puntos, tanto por la creación de superficies de decantación del agua de lluvia como por refuerzo mecánico de la arista, colocaremos el Perfil Goterón con Malla.
- En las juntas de movimiento de la edificación se colocará el **Perfil Junta de dilatación**.
- Para conseguir el sellado y la correcta unión con los marcos de puertas y ventanas colocaremos el **perfil de encuentro de marcos**; es un perfil de PVC autoadhesivo con labio protector y malla de fibra de vidrio alcalirresistente para procurar una unión exacta en los sistemas de aislamiento térmico.
- En las esquinas de las ventanas y puertas, se debe colocar la **armadura de refuerzo exterior de huecos** en sentido diagonal. También colocar **armadura en el interior** de las esquinas.

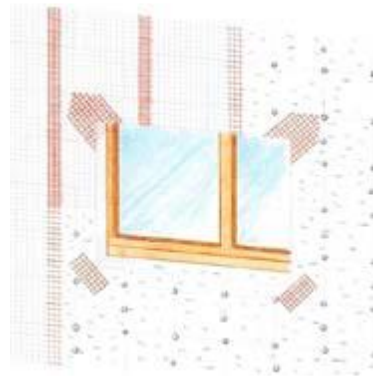


Figura 27. Detalle de aplicación de malla de armadura en el ángulo de esquinas de ventanas y puertas

e.1.2.- Armado general:

- El mortero de armadura se aplica en una capa de espesor según indica la ficha técnica del producto y en estado fresco se embebe la malla de armadura.
- Debe aplicarse primero el mortero y luego sobre ella la malla.
- El tiempo de secado para poder alisar el mortero dependerá de factores como temperatura ambiente, temperatura de la superficie a aplicar, viento y humedad atmosférica. En condiciones normales el alisado es inmediato, realizado al mismo tiempo que el embebido.
- Para la aplicación, la temperatura máxima de la superficie a aplicar es de 30º C.
- La malla y los accesorios deben solaparse un mínimo de 10 cm.
- Una vez seco, realizar un control con regla de 1 metro de largo y admitiendo una desviación absoluta máxima de 0,5 mm, intensificar el control en las zonas de solape de malla. Es posible lijar o raspar si es necesario.
- De no cumplirse la desviación admisible del punto anterior se puede aplicar una segunda capa de nivelación.

Para la instalación de la malla de armadura hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Se aplica el mortero con una llana.
- Se embebe la malla con el mortero aún fresco.
- Se coloca con un solape mínimo de 10 cm incluido accesorios, cantoneras y perfiles de goteo.
- Se recoge el mortero excedente.
- Se aplica una capa fina de regularización de 4mm. mínimo.

e.1.3.- Afinado:

En caso de ser necesario, por ejemplo, para la finalización del sistema con un pintado liso, se procederá a una capa de regularización adicional con el mismo mortero de enlucido.

f.- Capa de acabado

La principal función de la capa de acabado es proteger el sistema del exterior (la radiación solar, la lluvia u otros agentes exteriores) y tiene que contribuir a la impermeabilidad al agua y permitir la permeabilidad al vapor de agua. Al ser la última capa es la parte más visible del sistema y le confiere una función estética al edificio (color y textura).

El espesor de la capa de acabado dependerá de su naturaleza, composición y del acabado final (liso, rugoso,...), teniendo que respetarse los espesores mínimos de la capa de acabado incluidos en los DITEs.

Los requisitos mínimos del Documento Básico de salubridad del Código Técnico de la Edificación, DB HS 1, apartado 2.3.1 Fachadas, indica el grado de impermeabilidad en función de la zona pluviométrica, grado de exposición al viento y altura del edificio. En función del grado de impermeabilidad descrito en el apartado 2.3.2 se pueden establecer las soluciones constructivas a las que deben responder los revestimientos exteriores en:

1. Resistencia a la filtración del revestimiento exterior.
2. Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua.
3. Composición de la hoja principal.

f.1.- Capa de imprimación

La función de la imprimación es la de igualar la superficie y unir la capa de armadura y la de acabado.

La capa de imprimación está indicada para los siguientes casos:

1. En casos de incompatibilidad del mortero de armadura y la capa de acabado.
2. Para mejorar la adherencia, según indicaciones de los fabricantes.
3. Como capa de fondo para capas de acabado con textura acanalada en los cuales se transparente el color en los canales del mismo.

Para la instalación de la capa de imprimación hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se deben respetar los tiempos de secado.
- Se debe cubrir toda la superficie por medio de un rodillo.
- Se deben respetar los tiempos correctos para aplicar la fase siguiente según se indica en la ficha técnica del fabricante.

f.2. Acabados revocados:

Además de cumplir los requisitos exigidos por la normativa DB-HS1, deben seguirse los siguientes parámetros:

- Se recomienda que el índice de reflexión de la luz no sea inferior a 25 (0 negro y 100 blanco). En cualquier caso, este valor deberá estudiarse para el sistema concreto ya que en parte depende de la situación del edificio, orientación, geometría y tipo de aislamiento utilizado.
- El espesor de la capa depende del grano calibrado que tiene el revoque, o recomendaciones del fabricante.
- Los revoques se aplicarán a mano, siguiendo las recomendaciones específicas de los fabricantes. No se recomienda la aplicación a máquina.
- Dado que hasta las mínimas imperfecciones de la fachada son visibles con luz rasante es recomendable utilizar revoques con efectos, ondulaciones o con áridos para reducir el efecto de sombras general de la fachada.
- La técnica de trabajo, la herramienta, así como la base, influyen el resultado de manera fundamental.
- Los acabados se deben repintar y realizar con cinta de pintor en espesor según dirección facultativa, sin dejar que en ninguna zona se aplique material fresco encima del material seco.
- Ha de evaluarse una mano de pintura de igualación para tramos grandes de fachada con colores oscuros.

En el presente proyecto se propone el acabado mediante mortero acrílico flexible con siloxano.

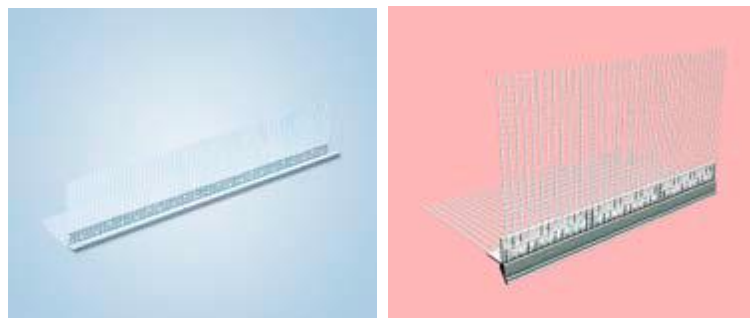
g.- Accesorios:

Una parte decisiva del sistema SATE son los accesorios, que deberán ser en cada caso los recomendados por el fabricante del sistema para asegurar y garantizar el resultado. Consideraciones:

- Para las zonas con alto riesgo de impacto colocar una malla de armadura con doble refuerzo o malla antivandalismo en una capa adicional previa de mortero de refuerzo sobre la que se embebe la malla especial (sin solaparse) con una llana. Sobre ella, se aplicará la malla estándar.
- Las fijaciones se deberán determinar en función del tipo de soporte mediante ensayo en obra o garantía del fabricante.
- En el caso de planchas de aislamiento con espesores mayores o iguales a 8 cm, se pueden instalar espigas embutidas en el panel de aislamiento con una tapa del material aislante para romper el puente térmico generado por la espiga.
- En el caso de fijación mecánica mediante perfiles debe utilizarse un perfil de arranque de aluminio PVC sujeto con tornillos a cada 30 cm y espacio de dilatación entre perfiles de 3 mm.
- Una cinta expansiva de sellado, para estanqueidad del agua de lluvia, garantiza la estanqueidad en puntos donde se puede producir ingreso de agua por estancamiento o capilaridad. Su correcta aplicación implica que los vierteaguas, carpinterías metálicas, coronaciones y otros elementos salientes de fachada hayan sido colocados antes que el material aislante. La cinta se ubica alineada con la cara más exterior del panel de aislamiento y presionada hasta alcanzar un espesor de 3 mm.



- Perfil antigoteo, para evitar el retorno del agua y garantizar la limpieza de las jambas de dintel (según el DB HS 1 apartado 2.3.3.6 punto 3).



- Elementos de fijación para colocación de cargas pesadas en la fachada.

Figura 44. Elementos de fijación para cargas pesadas en fachada de espuma rígida de poliuretano (PUR), espuma de poliestireno expandido (EPS) y otros sistemas que incorporan aislamiento



Figura 45. Instalación de un elemento de fijación para una carga pesada



- Tapa para agujero de andamio.

Figura 47. Detalle de una tapa de anclaje de andamio y su correcta instalación



2.2.2- F2_Fachadas con sistema de Fachada Ventilada. Acabado en gres porcelánico.

La solución es una fachada ventilada de paneles de gres porcelánico de 14mm con un acabado blanco para los pórticos de la fachada principal y para el zócalo bajo rasante en fachadas oeste y norte, generando contrastes con tonos más oscuros en zonas concretas de la fachada. La cámara de aire tendrá un espesor variable según el punto de la fachada donde se pretenda dotar a esta de mayor o menor profundidad. En cuanto al aislamiento, será de 14cm de lana de roca revestido con un velo color negro. La subestructura será de aluminio sujeta a la fachada portante mediante ménsulas con rotura de puente térmico (ver fotografía inferior) ancladas a la pared portante mediante tacos químicos. Como excepción, se plantea un sistema diferente para la fachada principal del edificio. A continuación se desarrolla el desglose del sistema por completo:

Revestimiento:

- Placas de gres porcelánico tipo Dolcker de modelo a determinar por D.F, de baja absorción, espesor de 14mm con ranuras sllop mecanizadas según diseño con un valor de fuerza de rotura según ficha técnica. Cuenta con propiedades anti-graffiti durante toda su vida útil. La modulación de la fachada planteada se basa en diferentes dimensiones de placa, siendo predominante la de formato 600x600.

Aislamiento:

Aislamiento térmico y acústico en lana mineral de vidrio. Panel semirrígido. Incombustible en su reacción frente al fuego (Euroclase A1) y no hidrófilo. Tipo Knauf Panel Plus TP 138. Espesor total de 138mm. 1350x600mm por panel.

	VALOR (SÍMBOLO)	UNIDAD	NORMATIVA
Conductividad térmica	0,032 (λD)	W / m·K	EN 12667
Tolerancia de espesor	T4 (-3 / +5)	mm / %	EN 823
Reacción al fuego	Euroclase A1 "no combustible"	-	EN 13501-1
Absorción de agua a corto plazo	≤ 1 (WS)	Kg / m ²	EN 1609
Absorción de agua a largo plazo	≤ 3 (WL(P))	Kg / m ²	EN 12087
Resistencia al flujo del aire	≥ 20* (AFr)	kPa·s / m ²	EN 29053
Factor de resistencia a la difusión de vapor agua	1 (μ)	-	EN 12086

En la conformación de recercados de ventanas y en puntos concretos donde se necesite un perfil de aislamiento más delgado, se recurrirá a aislamiento rígido EPS [U=0,037 W/mK] de 2 cm de espesor

En arranques de fachada donde pueda existir contacto con agua mediante salpicaduras o capilaridad en el soporte, se utilizarán placas de Aislamiento XPS (0,034 W/(mK)). Las placas de XPS se colocarán hasta 30 cm. aproximadamente desde el suelo como mínimo

Contará con una membrana impermeabilizante por el exterior tipo Homeseal de Knauf que deberá tener las siguientes características:

- Pegado de cinta en las ménsulas y solapes.
- Membrana de polipropileno resistente a la intemperie. Parte del sistema tipo RAINPROOF para fachada ventilada.
- Reacción al fuego (B)
- Resistente a los rayos UV
- Altamente resistente al viento
- Impermeable al agua de lluvia
- Transpirable al vapor

- Excelente robustez y fácil instalación
- Elimina el efecto de "wind washing" al desvincular la corriente de aire de la superficie del aislamiento.
- Cumplimiento del DB-HS del Código Técnico gracias a la impermeabilidad de la membrana La transpirabilidad de la fachada debe permitir evaporar la humedad acumulada en el interior de la envolvente con un valor Sd de 0,02m. Corrección exhaustiva de las imperfecciones de la fachada creando una superficie continua y sin juntas expuestas entre materiales aislantes en la cámara de aire.

Subestructura:

El sistema DOL-TC14 está compuesto por: MÉNSULAS dobles regulables L de (salida 60-160) x (160 x 40 mm) y ménsulas simples regulables L de (salida 60- 160) x (80 x 40 mm) de aluminio AWAI MgSi (6060-T6 o 6063-T5) y 3 mm de espesor atornillados mediante un anclaje expansivo en caso de forjados de hormigón de acero inoxidable AISI 304 y anclaje de taco de nylon de retención en caso de pared de ladrillo mediante taco de nylon con tornillo Zincado de cabeza hexagonal (opcionalmente en INOX A4).

Los perfiles verticales en T (100 x 50 mm) de aluminio AW-AI MgSi (6060-T6 o 6063-T5) y 3 mm de espesor atornillados mediante 4 tornillos autotaladrantes nº3 de 5,5 x 22 con arandela de EPDM de acero inoxidable AISI 304 a las ménsulas. GRAPAS ocultas intermedias, de arranque y laterales (150 x 75 mm) de acero inoxidable AISI 304 y 1 mm de grosor con salida de 8 mm y junta de 5 mm atornillados mediante 2 tornillos autotaladrantes nº 2 de 4,2 x 14 de cabeza plana de acero inoxidable AISI 304 a los perfiles verticales. Las placas se anclan longitudinalmente por los cantos con sujeción mediante grapas de arranque en la zona inicial y la final de la fachada, y mediante grapas intermedias en las zonas intermedias de la fachada.

Subestructura auxiliar para generación de mayor profundidad de fachada:

En fachada sur se contará con un sistema complementario al tipo Dolcker DOL-TC14 que consistirá en una serie de parteluces de ancho de 63 a 83 cm, con apoyo mixto en fachada y suelo que permitan evitar ménsulas con un vuelo que pueda comprometer a la estabilidad de la fachada. Estos elementos, definidos en los planos de Herrería 8.1, se basan en un módulo normal de 600x600mm con 4 rastreles verticales huecos de acero galvanizado de 40x40mm de 2mm de espesor con 8 arriostramientos dobles por planta y anclaje a fachada mediante placas de reparto. Se dispondrán en total 2 fijaciones por placa con 12 tacos al ladrillo y 4 al canto de los forjados intermedios. Se realizará un repaso de las soldaduras con pintura galvánica.

Esta subestructura auxiliar contará por seguridad con apoyos sobre el terreno que quedan definidos en los planos de Detalle y Herrería.

Recercado de huecos:

Se impermeabilizarán los huecos mediante una lámina impermeable específica para huecos, constituida por una doble hoja de poliolefinas termoplásticas y revestida por ambas caras con fibras de poliéster no tejidas que permita su colocación mediante adhesivos en base cemento.

Los huecos irán revestidos en mochetas y dintel con chapa plegada de aluminio lacado tipo chapa aluminio 1.2 mm prelacado Thermolac con unión al soporte, generando pliegues con el fin de rigidizar los extremos ante posibles impactos.

En cuanto a los umbrales y vierteaguas, se establecen de dos tipos:

- Baldosa de caliza capri, Lx30x3 cm, acabado arenado o similar para resbaladidad clase 2, según UNE-EN 12058. Se colocarán en salidas a terrazas y en planta baja con el fin de evitar riesgos ante vandalismo.

- Chapa plegada de aluminio lacado tipo chapa aluminio 1.2 mm prelacado Thermolac con unión al soporte, generando pliegues con el fin de rigidizar los extremos ante posibles impactos. Se utilizarán en ventanas que no estén en planta baja.

Albardillas:

Se realizarán mediante con chapa plegada de aluminio lacado rigidizada a base de pliegues con el fin de rigidizar los extremos ante posibles impactos.

2.2.3- F3_ Cubrimiento de huecos de fachada sur con persianas venecianas de aluminio.

Lamas:

Persiana DHERMA 100 de Gradhermetic. , con guías de aluminio extruido de sección 85x42 mm con acabado anodizado o termolacado, a definir por DF.

L=280cm. Se colocará una persiana por cada dos ventanas.

Accionamiento motorizado con motor via radio tipo io de somfy y sistema centralizado nina timer

Subestructura:

Estará compuesta por montante porta-lamas tubular de aluminio extrusionado 110x50x3mm acabado lacado negro mate, con tornillería específica compuesta por placa de anclaje, conjunto de anclaje pala. Pletinas en aluminio y tornillería en acero inox AISI 304. Ello anclado a frentes de forjado mediante ménsulas simples regulables L de (salida 60-Lx (Lx 40 mm) de aluminio AWAI MgSi (6060-t6 o 6063-t5) y 3 mm de espesor, atornillados mediante anclaje expansivo en caso de forjados de hormigón de acero inox AISI 304.

2.2.4- F4_ Fachadas con sistema de Fachada Ventilada de Composite. Tipo STB-CH

[Se utilizará el mismo sistema de Aislamiento e impermeabilización, así como recercado de huecos y otros elementos que en el sistema de Fachada Ventilada 2.3.1 del apartado anterior]

Varía el sistema de cubrición y la subestructura necesaria, que será independiente, y se compone de los siguientes elementos:

Cubrición:

Panel composite de 302cm mm de longitud, altura variable según diseño y 4 mm de espesor, compuesto por dos láminas de aleación de aluminio EN AW-5005-A, de 0,5 mm de espesor, lacadas con PVDF por su cara exterior, acabado mate, con film de protección de plástico, unidas por un núcleo central mineral, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, conformando una bandeja horizontal con pliegues de 35 mm en sus cuatro lados, reforzada con perfiles longitudinales SZ de aluminio dispuestos a lo largo de sus bordes superior e inferior y remachados a éstos cada 500 mm como máximo, con remaches de acero inoxidable y cabeza de aluminio; se dispondrán también perfiles de aluminio a lo largo de los pliegues verticales y refuerzos intermedios adheridos a su cara trasera.

Subestructura:

- Ménsulas en L o doble T
- Montantes de perfil omega o mediante T, según profundidad disponible.
- Cuelgues para bandejas tipo STB-CH

▪ Barandillas

Se sustituirán las barandillas por otras de herrería según lo descrito en los planos de Herrería 8.1. La justificación frente al riesgo de caídas se justificará en el apartado de justificación del CTE de este documento.

▪ Carpinterías

Se dispondrá de premarco mientras las dimensiones de hueco permitan tener un vidrio de al menos 14cm de ancho mínimo. Dicho premarco contará con unas dimensiones de 40x80mm.

- Recerco de hueco interior en DM lacado en blanco, 300mm de profundidad y 20mm de espesor formando pisa, moquetas y dintel. Formación de rodapié bajo pisa del mismo material. barnizado en taller.
- Garantía a la estanqueidad al aire mediante cinta monoadhesiva universal de alta adhesividad tipo flexi band entre marco y soporte por el interior y exterior.
- Cierre de antigua caja de persiana mediante trasdosado metálico y paneles de cartón yeso.

H1_ Huecos de ventana y balconeras:

Para huecos de ventana se colocarán carpinterías con perfilería tipo ECOVEN 76 tratándose de PVC. Color RAL a definir por DF, permeabilidad al aire: clase 4, estanqueidad al agua: clase e1500, resistencia al viento: clase c5, transmitancia perfil uf.: 1,1 (w/m2k).

	ENSAYO	DIMENSIONES	CLASE
PERMEABILIDAD al aire (UNE EN 1026:2000)	ENSATEC PY20- 0026/251461	900 x 1480 mm (1hoja)	4*
ESTANQUEIDAD al agua (UNE EN 1027:2000)			E 1500*
RESISTENCIA al viento (UNE EN 12211:2000)			C5*

* Clasificaciones máximas con respecto a la norma.

TRANSMITANCIA TÉRMICA

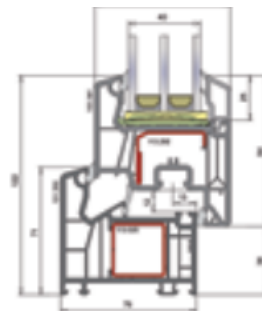
PERFIL S76	
ENSAYO	FRAUNHOFER P5-285/2017
U_f	1,1 W/m²K

VENTANA ECOVEN PLUS S76		
UNE-EN ISO 10077-1		
DIMENSIONES	VIDRIO	VENTANA
1230 x 1480 mm	$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$
1000 x 1500 mm (1 hoja)	$U_g = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

AISLAMIENTO ACÚSTICO

	VIDRIO 4/16/4	VIDRIO 6+6/24/4+4
ENSAYO	IFT ROSENHEIM 17-003677-PR05	
DIMENSIONES	1230 x 1480 mm	
$R_w (C; C_u)$	35 (-1;-5) dB	45 (-2;-4) dB

Profundidad	76 mm
Cámaras	5
Transmitancia U_f	1,1 W/m²K
Transmitancia U_w	hasta 0,75 W/m²K
Aislamiento acústico	hasta 45 dB
Seguridad	hasta certificado RC2
Acristalamiento	hasta 48 mm
Eficiencia energética	hasta Passivhaus



H2_Puertas de acceso:

Se dispondrá de carpinterías de aluminio con sistema de perfilería tipo Schüco ADS 75 HD.HI. Se tratará de perfiles de aluminio lacado > 60 micras con sello de calidad "QUALICOAT SEASIDE" o anodizado > 20 micras sello de calidad EWAA/EURAS QUALANOD, con rotura de puente térmico mediante pletinas de poliamida o politermida con espuma aislante para una mejora en el aislamiento térmico; realizada con perfiles de aluminio de extrusión de aleación Al Mg Si 0,5 F22 en calidad anodizable (UNE 38337/L3441); las desviaciones máximas según DIN 17615 parte 3. Con una profundidad de cerco y hoja de 75 mm.

Con juntas estanqueidad al aire y al agua de EPDM, estables a la acción de los rayos UVA. Tornillería de acero inoxidable para evitar el par galvánico. Ventilación y drenaje de la base y perímetro de los vidrios para evitar deslaminaciones de los mismos por condensaciones con un acristalamiento de hasta 57 mm. Escuadras interiores en las esquinas y uniones en "T" de marcos y hojas con cola de dos componentes para estanqueizar y armar el inglete.

Sistema de herrajes SCHÜCO con ejes de acero inoxidable y resto de piezas de fundición de aluminio. Maneta ergonómica con posibilidad de cierre de varios puntos, apertura eléctrica y monitorización.

Clasificaciones		
Resistencia al viento	Hasta clase C3	DIN EN 12210
Estanqueidad al agua	Hasta Clase 5A	DIN EN 12208
Resistencia al impacto	Clase 1	DIN EN 12400
Aislamiento acústico	R_w hasta 43 dB	DIN EN ISO 140-3
Permeabilidad al aire	Hasta clase 2	DIN EN 12207
Fuerzas de maniobra	Clase 2	DIN EN 13115
Resistencia mecánica	Clase 3	DIN EN 13115
Durabilidad/Ciclos	Clase 7	DIN EN 12400
Resistencia a la efracción	Hasta RC3	DIN V ENV 1627
Transmitancia térmica	$U_f > 1,7 W/m^2K$	DIN EN 10077-2

Los sellados perimetrales se realizarán con silicona neutra resistente a los UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Se recomienda aislar por el constructor el espacio entre el cerramiento y la carpintería para evitar condensaciones. Colocada sobre premarco de acero galvanizado o aluminio sin incluir vidrio, ayudas, medios auxiliares, ni energía.

Otros:

Se sustituirán las claraboyas sobre las escalera general por unas con prestaciones térmicas mejoradas, tipo VELUX CFP 73 QV con vidrio interior 3+3 mm laminado y vidrio exterior 4 mm flotado extra aislante y cámara de 15mm. según medidas reales de hueco existente según detalle en planos.

Vidrios:

Se utilizarán vidrios de diferentes tipos según las características de las carpinterías y queda reflejado en los planos correspondientes.

- 4XN-18AW-4-18AW-XN4

Glazing 1	PLANICLEAR 4 mm PLANITHERM XN
Cavity 1	Argon 90% 18 mm
Glazing 2	PLANICLEAR 4 mm
Cavity 2	Argon 90% 18 mm
Glazing 3	PLANITHERM XN PLANICLEAR 4 mm

 LUMINOUS FACTORS	EN410 (2011-04)	 ENERGY FACTORS	EN410 (2011-04)
Light Transmittance (TL)	73 %	Transmittance (TE)	46 %
Outdoor Reflectance (RLe)	14 %	Outdoor Reflectance (Ree)	30 %
Indoor Reflectance (RLi)	14 %	Indoor Reflectance (Rei)	30 %
 THERMAL TRANSMISSION	EN673-2011	Absorptance A1 (AE1)	15 %
Ug	0.5 W/(m².K)	Absorptance A2 (AE2)	4 %
Angle relative to the vertical	0 °	Absorptance A3 (AE3)	6 %
 MANUFACTURING SIZES		 SOLAR FACTORS	EN410 (2011-04)
Nominal Thickness	48.00 mm	Solar Factor (g)	0.53
Weight	30.0 kg/m²	Shading Coefficient (SC)	0.61
 ACOUSTICS	EN 12758	 COLOR RENDERING	
Acoustic values according to EN 12758 and from notified body		Transmission (Ra)	96
Rw (C;Ctr)	32 (-1; -5) dB	Reflection (Ra)	95
STC (ASTM E413)	N/A	 ANTI-BURGLARY	EN 356
OITC (ASTM E1332)	N/A	Burglar Resistance	NPD
 SAFETY CLASS	EN 12600	 CARBON FOOTPRINT	EN 15804+A2
Pendulum Body Resistance	NPD	Global Warming Potential (GWP)	54.38
		(kg. CO ₂ equiv/m²) European average	

• 33XN-18AW-4-18AW-XN33

Hoja 1	PLANICLEAR (3 mm) PVB standard (1 x 0,38 mm) PLANICLEAR (3 mm) PLANITHERM XN
Cámara 1	ARGON (90%) / AIR (10%) / 18 mm
Hoja 2	PLANICLEAR (4 mm)
Cámara 2	ARGON (90%) / AIR (10%) / 18 mm
Hoja 3	PLANITHERM XN PLANICLEAR (3 mm) PVB standard (1 x 0,38 mm) PLANICLEAR (3 mm)

 LUMINOUS FACTORS	EN410 (2011-04)	 ENERGY FACTORS	EN410 (2011-04)
Light Transmittance (TL)	73 %	Transmittance (TE)	46 %
Outdoor Reflectance (RLe)	14 %	Outdoor Reflectance (Ree)	30 %
Indoor Reflectance (RLi)	14 %	Indoor Reflectance (Rei)	30 %
 THERMAL TRANSMISSION	EN673-2011	Absorptance A1 (AE1)	15 %
Ug	0.5 W/(m².K)	Absorptance A2 (AE2)	4 %
Angle relative to the vertical	0 °	Absorptance A3 (AE3)	6 %
 MANUFACTURING SIZES		 SOLAR FACTORS	EN410 (2011-04)
Nominal Thickness	48.00 mm	Solar Factor (g)	0.53
Weight	30.0 kg/m²	Shading Coefficient (SC)	0.61
 ACOUSTICS	EN 12758	 COLOR RENDERING	
Acoustic values according to EN 12758 and from notified body		Transmission (Ra)	96
Rw (C;Ctr)	32 (-1; -5) dB	Reflection (Ra)	95
STC (ASTM E413)	N/A	 ANTI-BURGLARY	EN 356
OITC (ASTM E1332)	N/A	Burglar Resistance	NPD
 SAFETY CLASS	EN 12600	 CARBON FOOTPRINT	EN 15804+A2
Pendulum Body Resistance	NPD	Global Warming Potential (GWP)	54.38
		(kg. CO ₂ equiv/m²) European average	

▪ Cubiertas

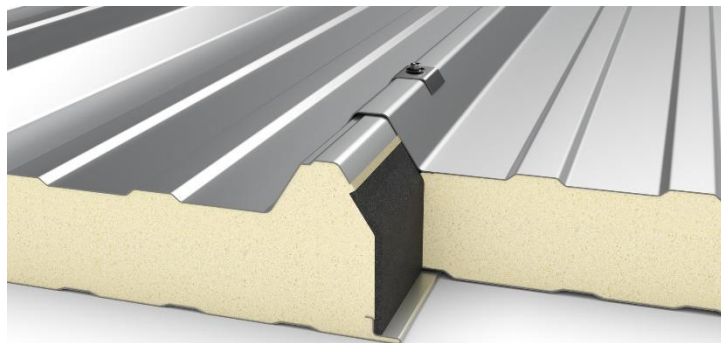
Debido a las características de las cubiertas del edificio existente y a las premisas medioambientales a las que se presta el edificio se plantean los siguientes sistemas de cubierta:

C1_Cubierta inclinada:

Se opta por utilizar la chapa existente como soporte para la perfilería sobre la que apoyará un panel sándwich de 10cm de espesor, en acero prelacado y núcleo aislante en PIR tipo arcelor mittal ondathermT.

Entre dicho panel y el existente se colocarán planchas de aislamiento de lana de roca de 40mm.

La solución de canalón se realiza reproduciendo el sistema actual de canalón oculto, pero aumentando su caudal y pendiente.



C3_Cubierta plana acabada en grava:

Se trata de un sistema de impermeabilización con TPO, donde la capa de protección será de grava. El aislamiento, de igual forma que en la cubierta C2 vegetal, queda cubierto por la lámina impermeabilizante.

El sistema se compone de las siguientes capas:

1. Grava recuperada de la cubierta existente
2. LÁMINA IMPERMEABILIZANTE POR INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA TPO TIPO SURE-WELD DE CARLISLE CON 1,5 MM DE ESPESOR CONSTANTE CON 1,42 KG/M2 CALIDAD INTemperie, ARMADURA INTERNA DE POLIÉSTER, con todos los elementos necesarios para garantizar la estanqueidad al agua y resistencia a la intemperie.
3. Aislamiento térmico baja densidad de PIR hasta lograr espesor requerido (140mm) (0,022W/MK)
4. Lámina paravapor sobre impermeabilización existente
5. Antipunzonante geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado de 200g/m2

C4_Cubierta plana acabada transitable:

Este sistema se utiliza en la terraza a que se tiene acceso desde varios despachos de la planta 3ª, en orientación sur. Se resuelve con un sistema impermeabilizante mediante EPDM. Los detalles de salida a terrazas se realizarán mediante umbrales de piedra caliza. El sistema se compone de las siguientes capas:

1. Baldosa de piedra caliza nacional, tipo caliza capri, 60x40x2 cm, acabado flameado o similar para resbaladidad clase 2, según UNE-EN 12058 con mortero de juntas cementoso, cg1, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888.
2. Mortero de cemento cem ii/b-p 32,5 n tipo m-15 de 4 cm de espesor
3. Antipunzonante geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²)
4. LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE CAUCHO SINTÉTICO (EPDM VULCANIZADO) TIPO ROLLGUM R , ESPESOR 1,14MM. ENCUENTROS CON FORMACIÓN DE MEDIAS CAÑAS DE MORTERO. + FIJACIÓN MECÁNICA A SOPORTE VERTICAL SEGÚN DETALLE DE FABRICANTE. TIPO ROLLGUM® R EPDM
5. Aislamiento térmico baja densidad de PIR hasta lograr espesor requerido (140mm) (0,022W/MK)
6. Lámina paravapor de betún aditivado con plastómero app, la-30-al, de 2 mm de espesor, masa nominal 3 kg/m², con armadura de aluminio, de superficie no protegida. según une-en 13707

▪ Sistema de acabados

Acabados en fachada:

F1_ Sistema sate

El revestimiento exterior de la solución de fachada SATE se resolverá con mortero acrílico con siloxanos en color exacto a decidir por la propiedad y la DF.

F2_ Fachada ventilada de acabado en gres porcelánico:

- Placas de gres porcelánico tipo Dolcker de modelo a determinar por D.F, de baja absorción, espesor de 14mm con ranuras sllop mecanizadas según diseño con un valor de fuerza de rotura según ficha técnica. Cuenta con propiedades anti-graffiti durante toda su vida útil. La modulación de la fachada planteada se basa en diferentes dimensiones de placa, siendo predominante la de formato 600x600.
- Placas de piedra caliza gris a escoger por D.F. 30mm de espesor.

F3_ Cubrimiento de huecos de fachada sur con persianas venecianas de aluminio.

- Persiana DHERMA 100 de Gradhermetic. , con guías de aluminio extruido de sección 85x42 mm con acabado anodizado o termolacado, a definir por DF.

F4_ Fachadas con sistema de Fachada Ventilada de Composite. Tipo STB-CH

- Panel composite de 302cm mm de longitud, altura variable según diseño y 4 mm de espesor, compuesto por dos láminas de aleación de aluminio EN AW-5005-A, de 0,5 mm de espesor, lacadas con PVDF por su cara exterior, acabado mate, con film de protección de plástico, unidas por un núcleo central mineral, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, conformando una bandeja horizontal con pliegues de 35 mm en sus cuatro lados, reforzada con perfiles longitudinales SZ de aluminio dispuestos a lo largo de sus bordes superior e inferior y remachados a éstos cada 500 mm como máximo, con remaches de acero inoxidable y cabeza de aluminio; se dispondrán también perfiles de aluminio a lo largo de los pliegues verticales y refuerzos intermedios adheridos a su cara trasera.

Acabados en cubierta

C1_ Cubierta inclinada:

Acero prelacado

C3_ Cubierta plana acabada en grava:

Grava proveniente de la cubierta existente

C4_ Cubierta plana acabada transitable:

Baldosa de piedra caliza nacional, tipo caliza capri, 60x40x2 cm, acabado flameado o similar para resbaladidad clase 2, según UNE-EN 12058 con mortero de juntas cementoso, cg1, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888.



3. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

3.1.- REGLAMENTACIÓN

La instalación de climatización se diseña y dimensiona de acuerdo a la siguiente reglamentación:

- * Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios (**RITE**).
Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio. BOE 29/08/2007.
 - Modificación. RD 1826/2009 de 27 de noviembre. BOE 11/12/2009.
 - Modificación. RD 249/2010 de 5 de marzo. BOE 18/03/2010.
 - Modificación. RD 238/2013 de 5 de abril. BOE 13/04/2013.
 - Modificación. RD 178/2021 de 23 de marzo. BOE 24/03/2021.

- * Código Técnico de la Edificación (**CTE**):
 - Documento Básico SI: Seguridad de Incendios.
 - Documento Básico HE: Ahorro de energía.
 - Documento Básico HS: Salubridad.
Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. BOE 28/03/2006
 - Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre. BOE 23/10/2007.
 - Modificaciones Orden VIV/984/2009 de 15 de abril. BOE 23/04/2009.
 - Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero. BOE 11/03/2010
 - Orden FOM/1965/2013 actualización Documento Básico DB-HE. BOE 12/09/2013
 - Modificación Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre. BOE 27/12/2019
 - Modificación Real Decreto 450/2022 de 14 de junio. BOE 15/06/2022

- * Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas (**RSIF**) y sus instrucciones técnicas complementarias.
Real Decreto 552/2019 de 27 de septiembre. BOE 8/03/2011.

- * Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
Decreto 842/2002 de 2 de agosto. BOE de 18/09/2002.

- * Requisitos Sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
Real Decreto 487/2022 de 21 de junio. BOE 22/06/2022.

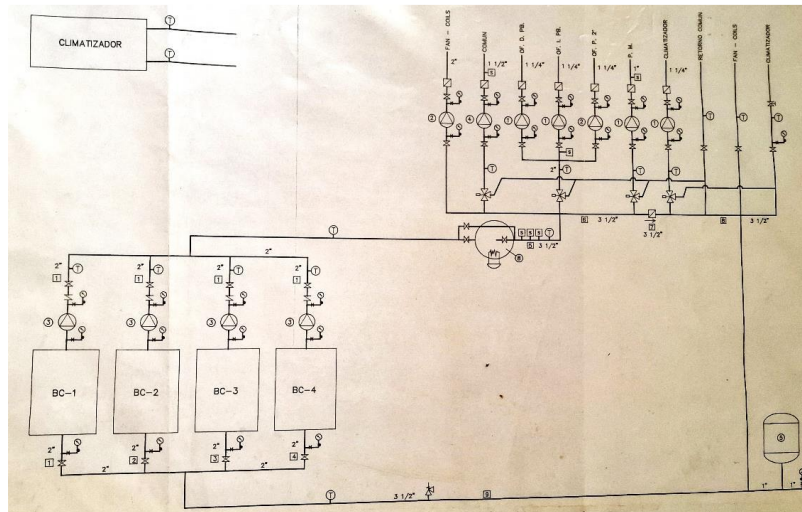
- * Criterios Técnico-Sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
Real Decreto 3/2023 de 10 de enero. BOE 11/01/2023.

3.2.- INSTALACIONES TÉRMICAS ACTUALES

Se describe en este apartado las instalaciones térmicas que actualmente se tienen en el edificio.

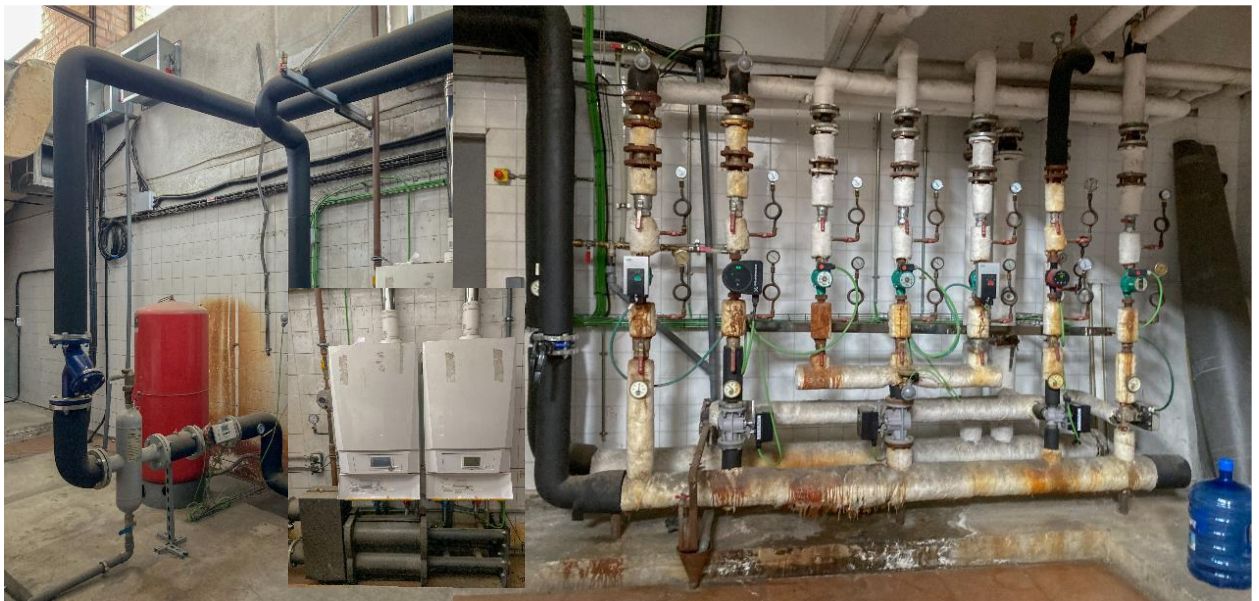
3.2.1.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Las instalaciones de calefacción actuales parten de una sala de calderas situada en la planta primera, con altura de dos plantas. En el plano de la instalación original (1986) figuran 4 bombas de calor:



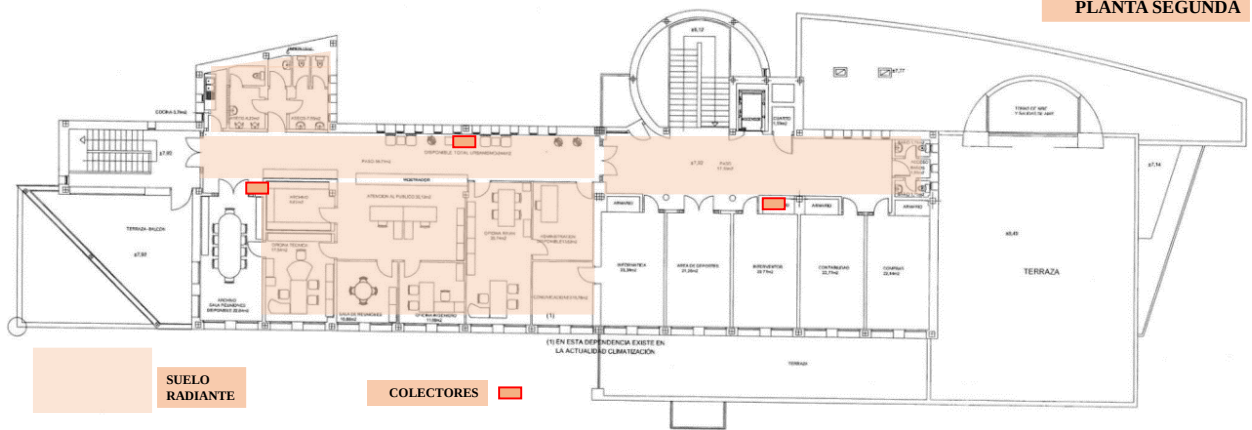
Actualmente hay dos calderas, ambas son de condensación habiéndose instalado en una reforma posterior.

La distribución de calor consta de 7 circuitos interiores que, excepto el de fan coils, disponen de regulación en función de las condiciones exteriores.

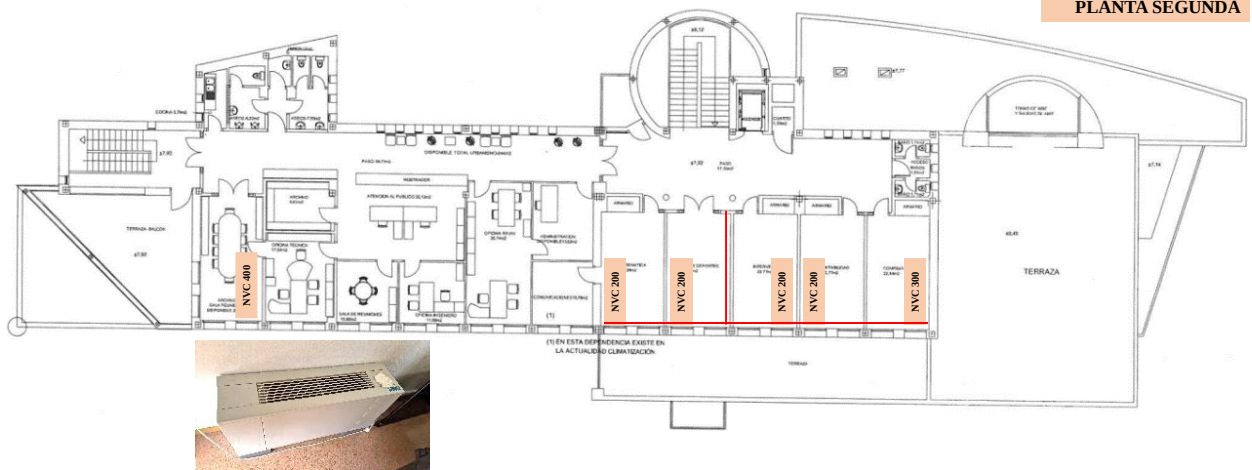


La distribución de calor en los locales se realiza mediante suelo radiante y fan coils en despachos.

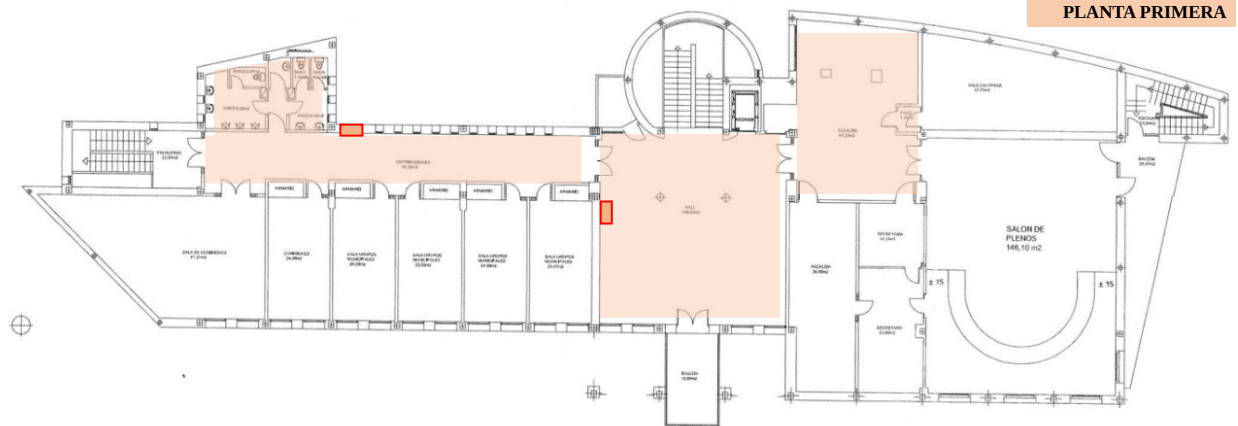
PLANTA SEGUNDA



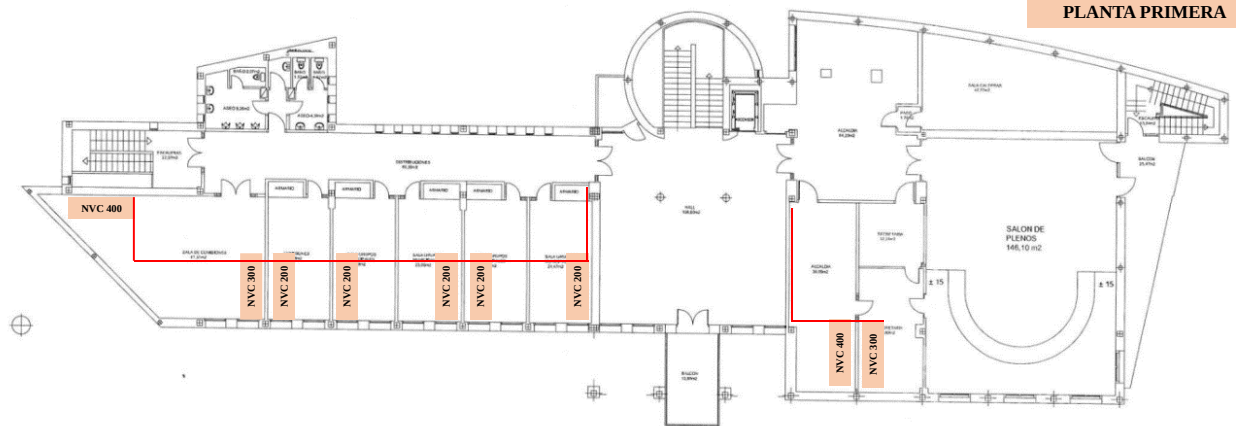
PLANTA SEGUNDA

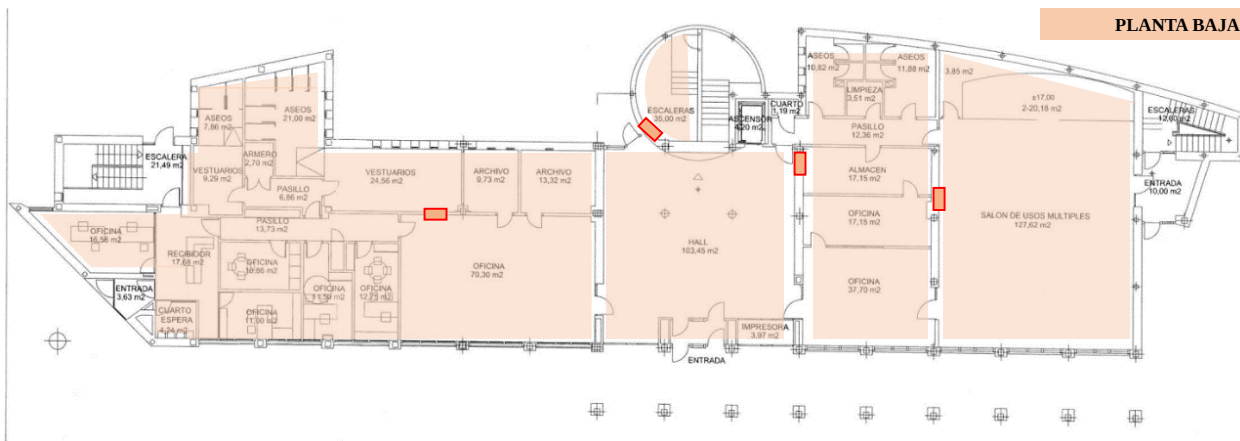


PLANTA PRIMERA



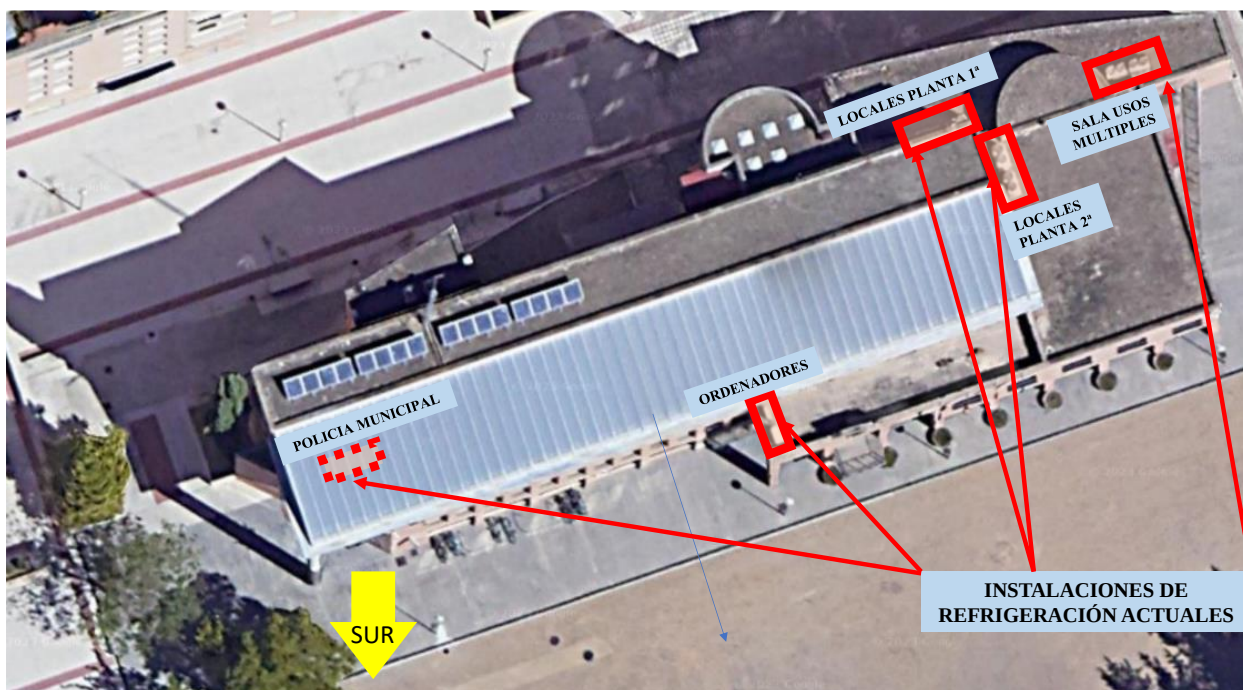
PLANTA PRIMERA



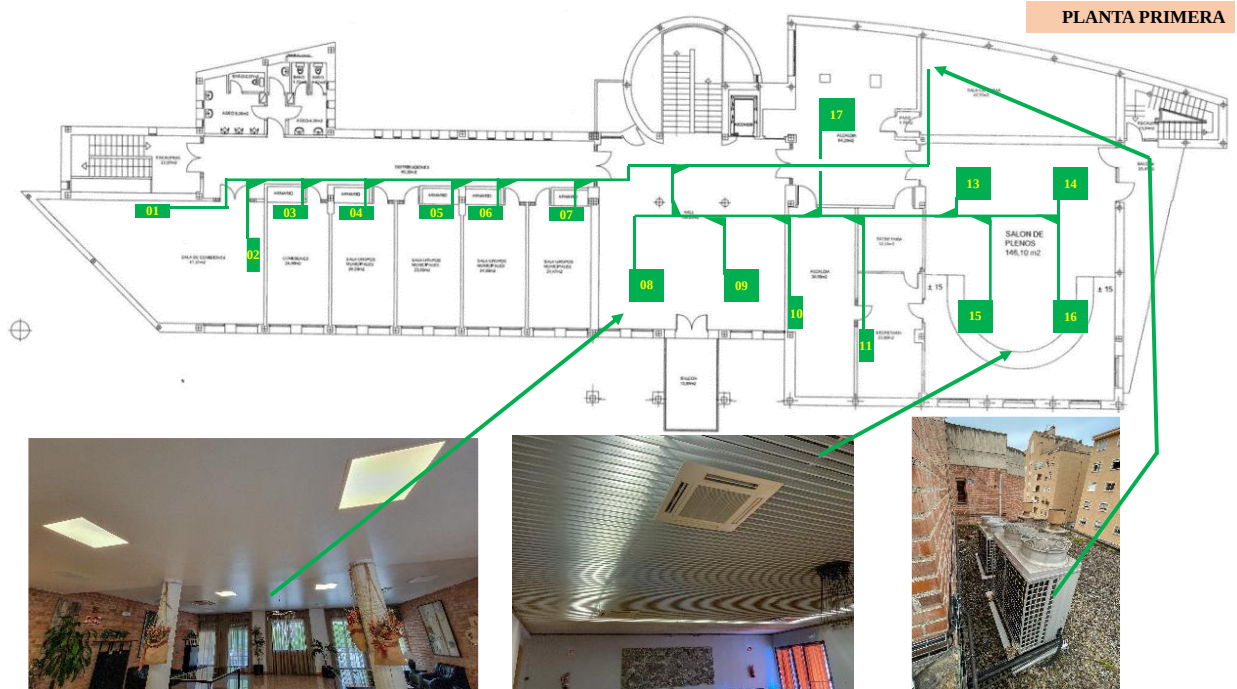
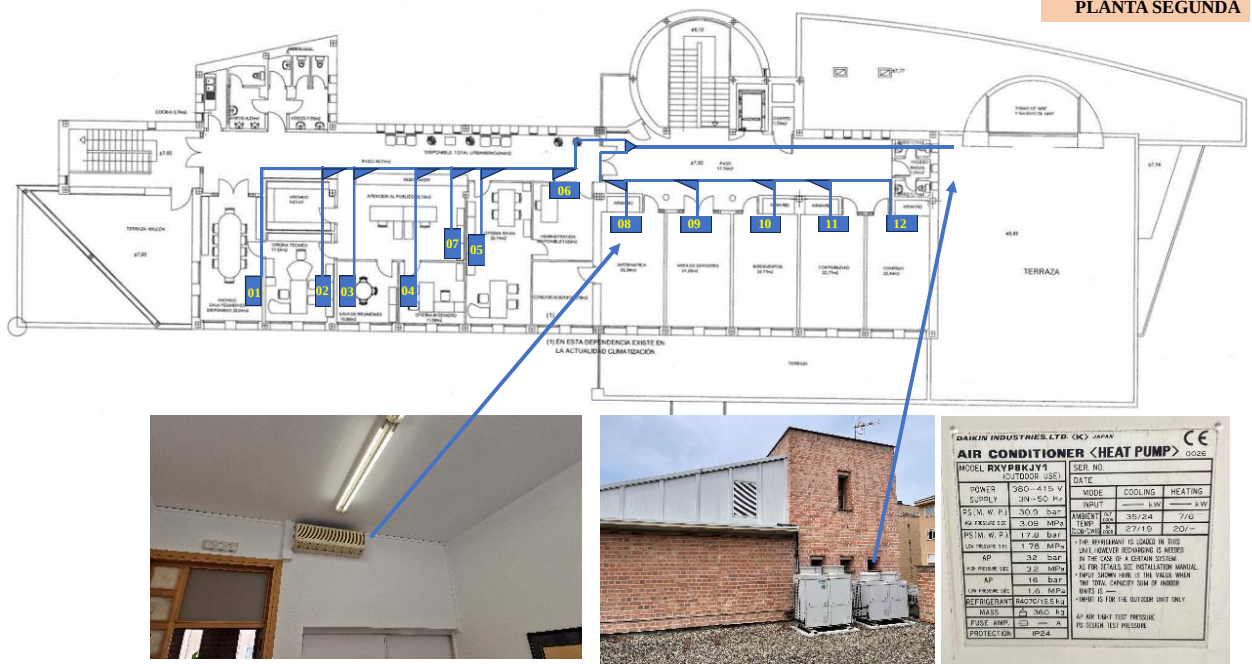


3.2.2.- INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN

Se tienen tres instalaciones independientes, una para cada planta, las unidades exteriores se sitúan en la cubierta y en la terraza de la planta primera.



PLANTA SEGUNDA



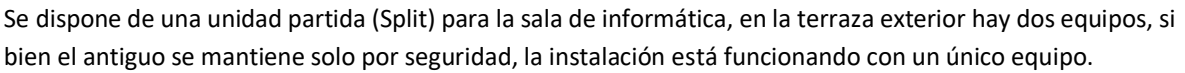
En las placas de las unidades exteriores no se tiene el año de fabricación de las mismas, si bien por los modelos deben ser del año 1998 o hasta 2000

El refrigerante es R-407 C

Las unidades interiores se encuentran en locales donde también hay fancoils, con un circuito de calor desde la sala de calderas; en varios locales los fancoils no funcionan correctamente y suelen dar la calefacción con las instalaciones de refrigeración, ya que las unidades exteriores son bombas de calor reversibles.

En la terraza de la planta primera hay dos unidades exteriores 2x1 que atienden a la zona de la policía municipal, los equipos son de 2021.

En el auditorio de la planta baja hay cuatro unidades de cassette, instalación complementada con tres unidades murales en las oficinas.





3.2.3.- VENTILACIÓN MECÁNICA

El salón de plenos tiene un climatizador de 1987, con batería para calefacción, pero actualmente sin uso.



El auditorio dispone de un sistema de ventilación, con un único ventilador de extracción

PLANTA BAJA



Extractor para el auditorio y ventilación de aseos



Rejillas de ventilación en el auditorio

Rejilla exterior para la ventilación de la sala de calderas



Rejilla exterior para la ventilación del auditorio

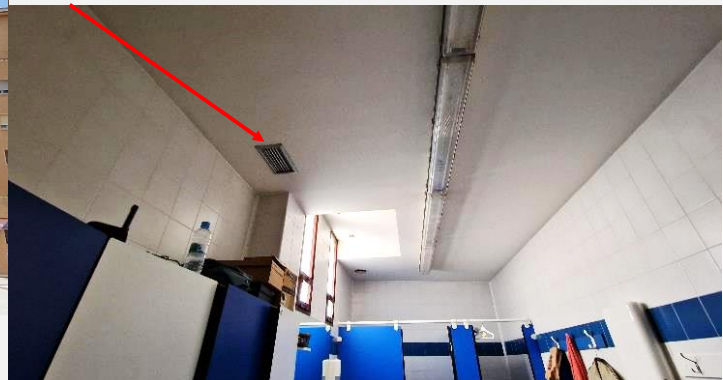
Por último, hay un sistema de extracción en vestuarios



Rejilla exterior para la extracción de aire de los vestuarios



Rejillas interiores para la extracción de aire de los vestuarios



3.2.4.- RELACIÓN DE EQUIPOS ACTUALES

En el siguiente cuadro se muestran los locales con sus dimensiones, usos y equipos de climatización instalados.

AYUNTAMIENTO BARAÑAIN	DIMENSIONES Y USOS	CLIMATIZACIÓN							
		SRAD	FAN COILS		VRV		SPLIT		
	SUP (m ²) USO	m ²	m ²		m ²		m ²		
TOTAL EDIFICIO	2.075	1.156	376	14	923	31	129	5	
PLANTA BAJO CUBIERTA	160								
301 ARCHIVO	159,80 ARCHIVO								
PLANTA SEGUNDA	448	261	134	6	244	12	11	1	
201 ESCALERAS	35,00 PASO								
202 ASCENSOR	4,20 INSTALACIONES								
203 PASO	57,50 PASO	SRAD							
204 BAÑOS	5,37 ASEOS								
205 COMPRAS	22,64 ADMON		FC	NVC 300	VRV02	MURAL			
206 CONTABILIDAD	22,77 ADMON		FC	NVC 200	VRV02	MURAL			
207 INTERVENTOR	22,77 ADMON		FC	NVC 200	VRV02	MURAL			
208 AREA DEPORTES	21,26 ADMON		FC	NVC 200	VRV02	MURAL			
209 INFORMÁTICA	22,34 ADMON		FC	NVC 200	VRV02	MURAL			
210 COMUNICACIONES	10,78 ADMON	SRAD						SPLIT	
211 ADMON DISPONIBLE	13,62 ADMON	SRAD			VRV02	MURAL			
212 OFICINA RHH	26,74 ADMON	SRAD			VRV02	MURAL			
213 OFICINA INGENIERO	11,68 ADMON	SRAD			VRV02	MURAL			
214 SALA REUNIONES	10,55 REUNIONES	SRAD			VRV02	MURAL			
215 ATENCIÓN AL PÚBLICO	30,12 PUBLICO	SRAD			VRV02	MURAL			
216 ARCHIVO	8,62 ADMON	SRAD							
217 OFICINA TÉCNICA	17,54 ADMON	SRAD			VRV02	MURAL			
218 SALA REUNIONES	22,04 REUNIONES		FC	NVC 400	VRV02	MURAL			
219 COCINA	3,79 INSTALACIONES	SRAD							
220 ASEOS	6,22 ASEOS	SRAD							
221 ASEOS	7,55 ASEOS	SRAD							
222 PASO	56,71 PASO	SRAD							
223 ESCALERAS	7,92 PASO								
224 TERRAZA BALCÓN	EXTERIOR								
225 TERRAZA BALCÓN	EXTERIOR								
226 TERRAZA	EXTERIOR								
227 TERRAZA	EXTERIOR								

AYUNTAMIENTO BARAÑAIN	DIMENSIONES Y USOS	CLIMATIZACIÓN							
		SRAD	FAN COILS		VRV		SPLIT		
	SUP (m ²) USO	m ²	m ²		m ²		m ²		
TOTAL EDIFICIO	2.075	1.156	376	14	923	31	129	5	
PLANTA BAJO CUBIERTA	160								
PLANTA SEGUNDA	448	261	134	6	244	12	11	1	
PLANTA PRIMERA	767	243	243	8	552	15			
101 ESCALERAS	35,00 PASO								
102 ASCENSOR	4,20 PASO								
103 HALL	108,60 PASO	SRAD			VRV01	CASSETTE (2)			
104 OFICINA	54,20 ADMON	SRAD			VRV01	CASSETTE			
105 SALA CALDERAS	47,77 INSTALACIONES								
106 SALÓN DE PLENOS	146,10 REUNIONES				VRV01	CASSETTE (4)			
107 SECRETARIA	12,38 ADMON								
108 SECRETARIA	23,90 ADMON		FC	NVC 300	VRV01	MURAL			
109 ALCALDIA	34,05 ADMON		FC	NVC 400	VRV01	MURAL			
110 DISTRIBUCIONES	62,56 PASO	SRAD							
111 SALA GRUPOS MUNICIPALES 01	24,47 ADMON		FC	NVC 200	VRV01	MURAL			
112 SALA GRUPOS MUNICIPALES 02	24,59 ADMON		FC	NVC 200	VRV01	MURAL			
113 SALA GRUPOS MUNICIPALES 03	25,05 ADMON		FC	NVC 200	VRV01	MURAL			
114 SALA GRUPOS MUNICIPALES 04	24,59 ADMON		FC	NVC 200	VRV01	MURAL			
115 COMISIONES	24,49 ADMON		FC	NVC 200	VRV01	MURAL (2)			
116 SALA COMISIONES	61,51 REUNIONES		FC	400+300	VRV01				
117 ASEOS + BAÑOS 01	10,33 ASEOS	SRAD							
118 ASEOS + BAÑOS 02	7,43 ASEOS	SRAD							
119 ESCALERAS	22,07 PASO								
120 ESCALERAS	13,54 PASO								
121 BALCÓN	25,47 EXTERIOR								
122 BALCÓN	13,85 EXTERIOR								

AYUNTAMIENTO BARAÑAIN	DIMENSIONES Y USOS		CLIMATIZACIÓN					
	SUP (m ²)	USO	SRAD	FAN COILS		VRV		SPLIT
TOTAL EDIFICIO	2.075		m ²	m ²	14	m ²	31	m ²
1.156	376	14	923	31	129	5		
PLANTA BAJO CUBIERTA	160							
PLANTA SEGUNDA	448		261	134	6	244	12	11
PLANTA PRIMERA	767		243	243	8	552	15	
PLANTA BAJA	700		651			128	4	119
B01 ESCALERAS	35,00	PASO	SRAD					
B00 CUARTO	1,19	INSTALACIONES						
B02 ASCENSOR	4,20	PASO						
B03 HALL (+ ENTRADA)	103,45	PASO	SRAD					
B04 IMPRESORA	3,97	INSTALACIONES	SRAD					
B05 OFICINA 01	37,70	ADMON	SRAD					
B06 OFICINA 02	17,15	ADMON	SRAD					
B07 ALMACEN	17,15	ALMACEN	SRAD					
B08 PASILLO	12,36	PASO	SRAD					
B09 ASEOS	10,82	ASEOS	SRAD					
B10 ASEOS	10,82	ASEOS	SRAD					
B11 LIMPIEZA	3,51	INSTALACIONES	SRAD					
B12 SALÓN ACTIVIDADES	127,62	REUNIONES	SRAD			VRV 03 CASSETTE (4)		
B13 CUARTO APOYO SALÓN	3,85	INSTALACIONES	SRAD					
B14 ENTRADA	10,00	PASO						
B15 ESCALERAS	12,60	PASO						
B16 OFICINA ATENCIÓN PÚBLICO	70,30	ADMON	SRAD					
B17 ARCHIVO	13,32	INSTALACIONES	SRAD					
B18 ARCHIVO	9,73	ALMACEN	SRAD					X
B19 POLICIA MUNICIPAL ENTRADA	3,63	PASO	SRAD					MULTI SPLIT
B20 POLICIA MUNICIPAL RECIBIDOR	17,68	PUBLICO	SRAD					X
B21 POLICIA MUNICIPAL CUARTO ESPERA	4,24	PUBLICO	SRAD					X
B22 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 01	16,58	ADMON	SRAD					X
B23 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 02	11,00	ADMON	SRAD					X
B24 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 03	10,86	ADMON	SRAD					X
B25 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 04	11,50	ADMON	SRAD					X
B26 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 05	12,75	ADMON	SRAD					X
B27 POLICIA MUNICIPAL PASILLO 01	13,73	PASO	SRAD					X
B28 POLICIA MUNICIPAL PASILLO 02	6,86	PASO	SRAD					X
B29 POLICIA MUNICIPAL VESTUARIOS 01	9,29	VESTUARIOS	SRAD					
B30 POLICIA MUNICIPAL VESTUARIOS 02	24,56	VESTUARIOS	SRAD					
B31 POLICIA MUNICIPAL ASEOS 01	7,86	ASEOS	SRAD					
B32 POLICIA MUNICIPAL ASEOS 02	21,00	ASEOS	SRAD					
B33 POLICIA MUNICIPAL ARMERO	2,70	INSTALACIONES	SRAD					
B34 ESCALERAS	21,49	PASO						

AYUNTAMIENTO BARAÑAIN	DIMENSIONES Y USOS		CLIMATIZACIÓN					
	SUP (m ²)	USO	SRAD	FAN COILS		VRV		SPLIT
TOTAL EDIFICIO	2.075		m ²	m ²	14	m ²	31	m ²
1.156	376	14	923	31	129	5		
PLANTA BAJO CUBIERTA	160							
PLANTA SEGUNDA	448		261	134	6	244	12	11
PLANTA PRIMERA	767		243	243	8	552	15	
PLANTA BAJA	700		651			128	4	119

3.2.5.- INSTALACIÓN DE ACS

Solo se dispone de instalación de ACS en los vestuarios de la policía municipal, que se produce con un termo eléctrico de 100 L y 1.500 W.

3.3.- REFORMA INSTALACIONES TÉRMICAS

La instalación de calefacción actual trabaja con temperaturas bajas, asequibles para bombas de calor.



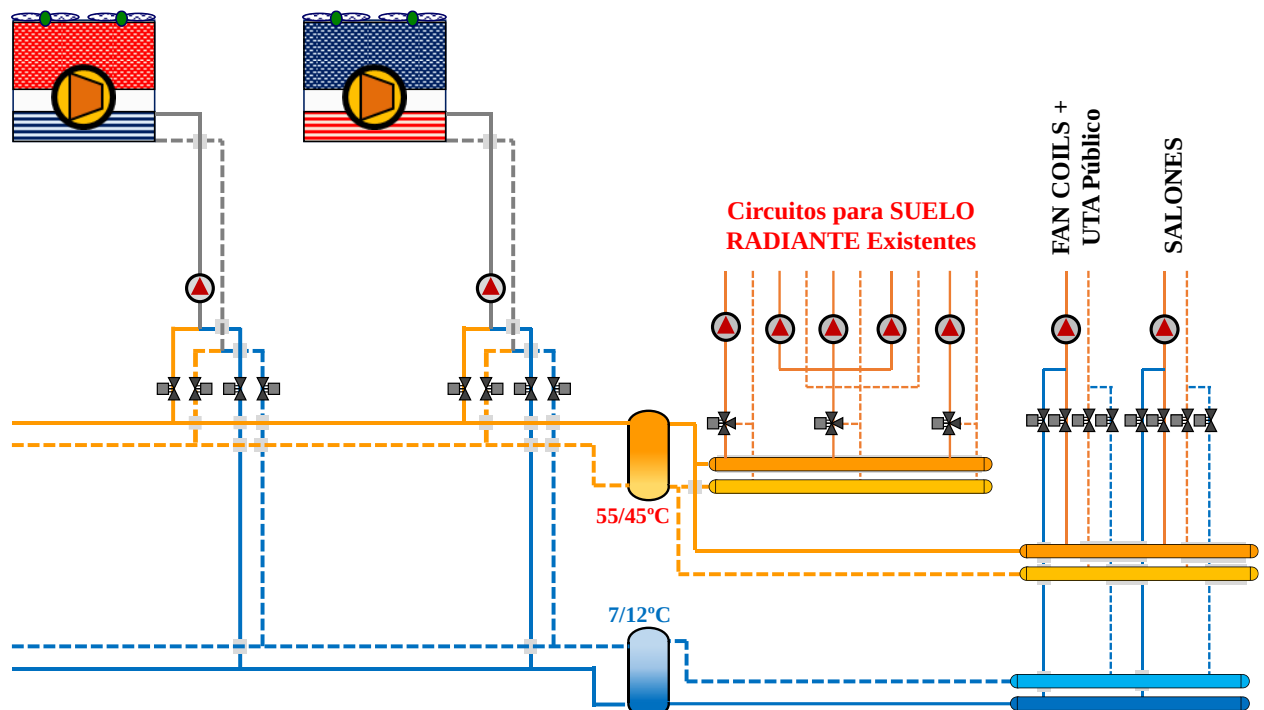
Por ello en la reforma de la instalación de climatización se propone:

- Reutilizar los circuitos con suelo radiante para calefacción.
- Sustituir los fan coils actuales que únicamente dan servicio de calefacción y las tres instalaciones de caudal de refrigerante variable, por una instalación con fan coils para calor y frío.

Para el ACS se mantiene el termo eléctrico de vestuarios.

3.3.1.- PRODUCCIÓN TÉRMICA

Se proponen dos bombas de calor reversibles para la producción térmica, integradas como se muestra en el siguiente esquema.



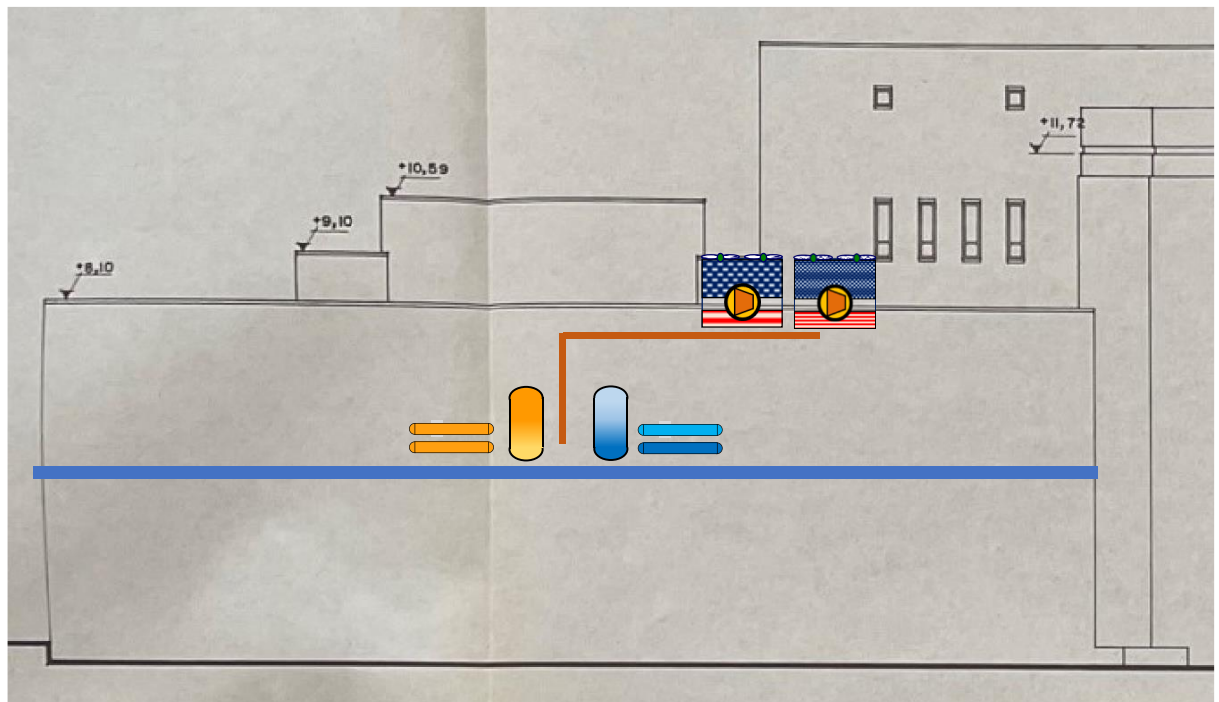
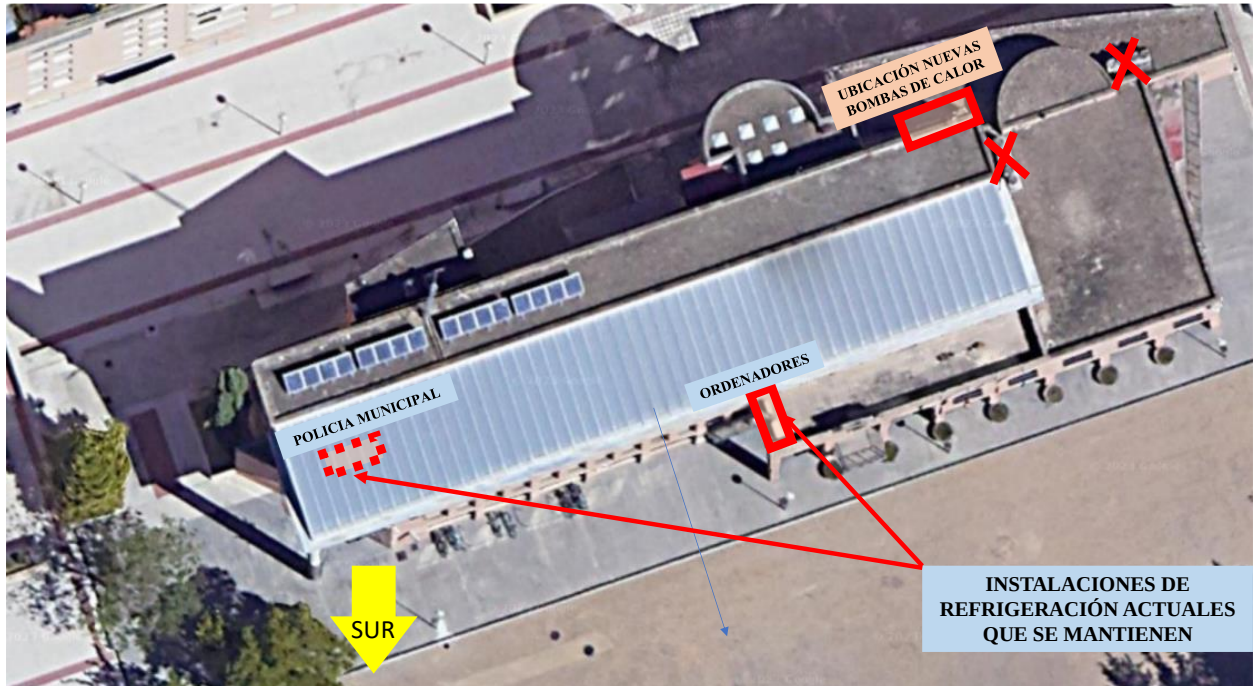
Se ubicarán en la cubierta en la zona próxima a la sala de calderas actual, es una zona más protegida de las vistas desde los edificios de viviendas colindantes, que permite la conexión directa a los colectores que se mantienen en la sala actual.

Se propone conservar los 5 circuitos para suelo radiante con sus correspondientes regulaciones de la temperatura de impulsión.

Para las nuevas instalaciones se prevén colectores de calor y de frío al que se conectarán 2 nuevos circuitos:

- Fan Coils y UTA para la zona de atención al público.
- UTA para salón de plenos y sala de actividades.

Estos circuitos serán a dos tubos, pero pueden trabajar unos en frío y otros en calor según las necesidades de cada momento.

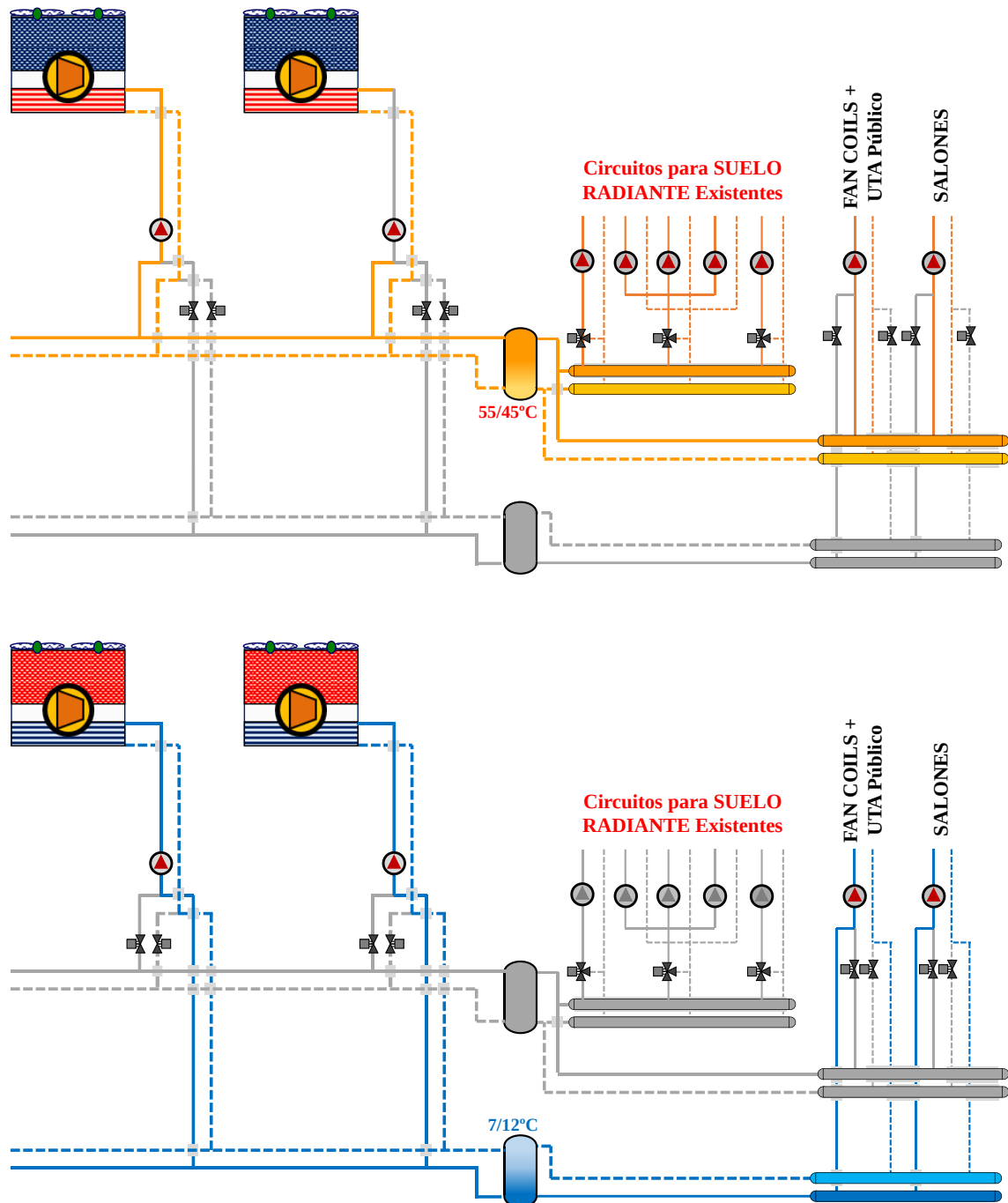


La generación tiene tres alternativas de funcionamiento:

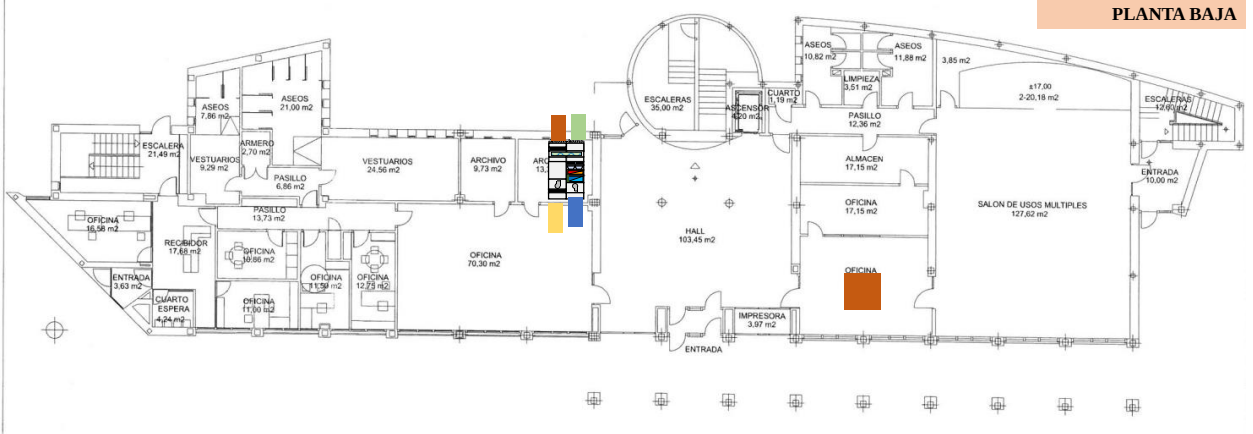
- Invierno: servicio solo calor con las dos bombas de calor en producción de calor.
- Verano: servicio solo frío, con las dos bombas de calor en producción de calor.
- Primavera/Otoño: En estas épocas puede haber locales que soliciten frío y los restantes calor; esta situación se puede presentar sobre todo en los salones, en días frescos si la ocupación fuese alta.

El número de días en los que esta última circunstancia puede presentarse es bajo, por este motivo se proponen bombas de calor reversibles, no estando justificada la opción de equipos polivalentes.

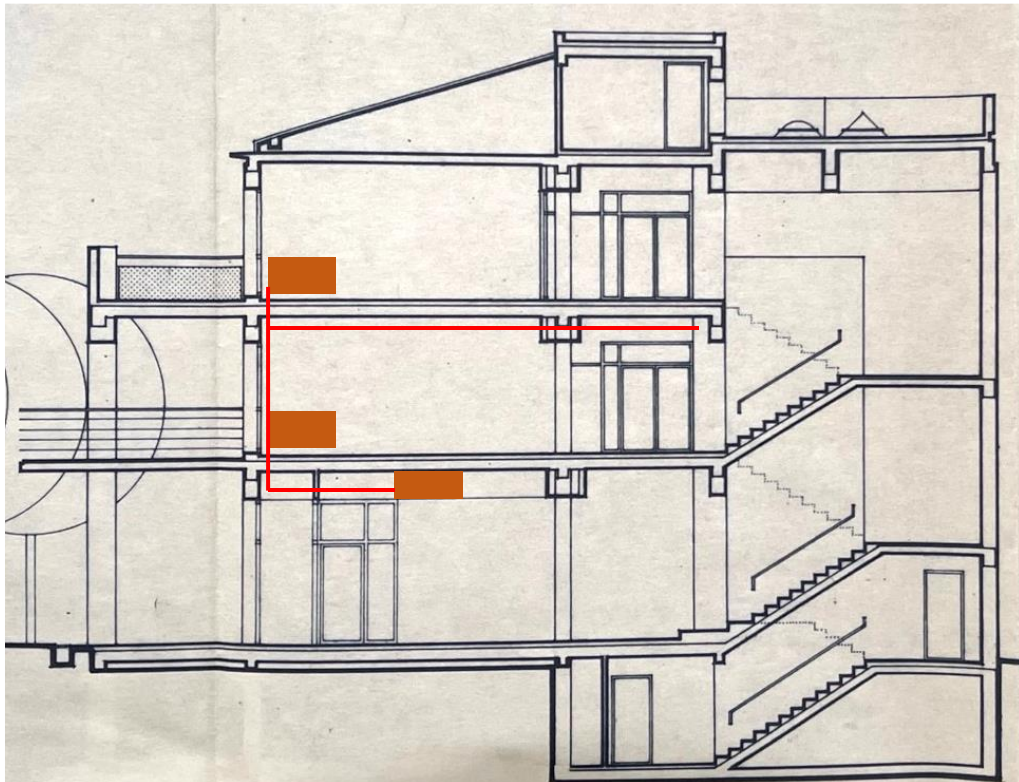
Las alternativas de funcionamiento se muestran en las siguientes figuras:



PLANTA BAJA



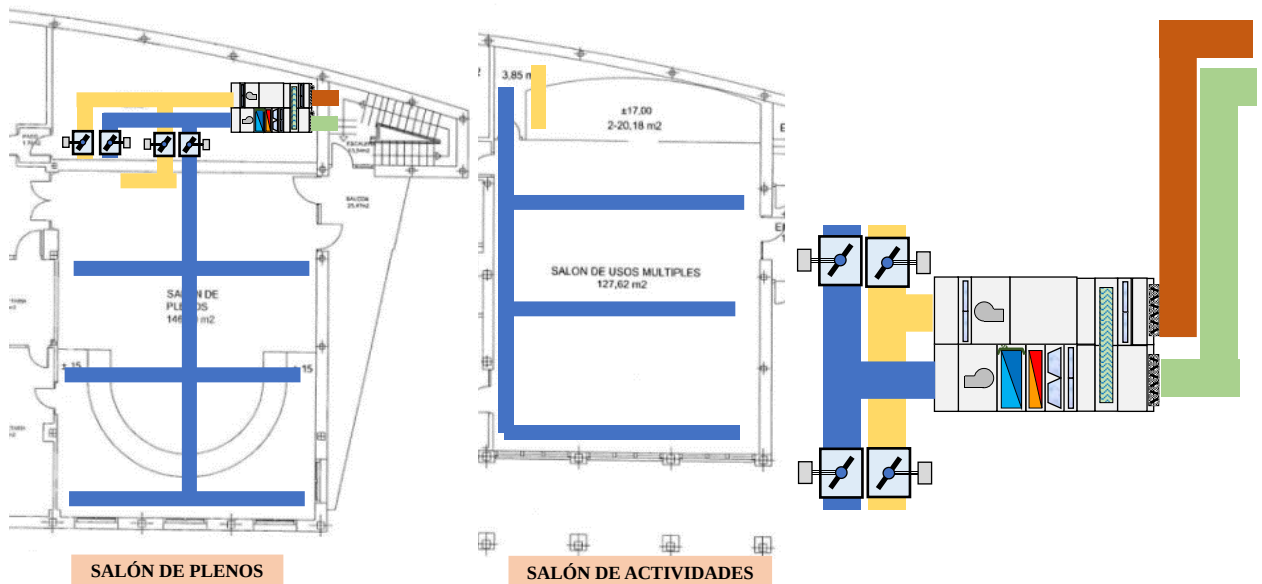
El circuito de fan coils se llevará por el techo de la planta primera conectando directamente los de las plantas primera y segunda.



Para el salón de plenos, la sala de usos múltiples y la zona de atención al público, se proponen unidades de tratamiento de aire con recuperación de calor y enfriamiento gratuito.

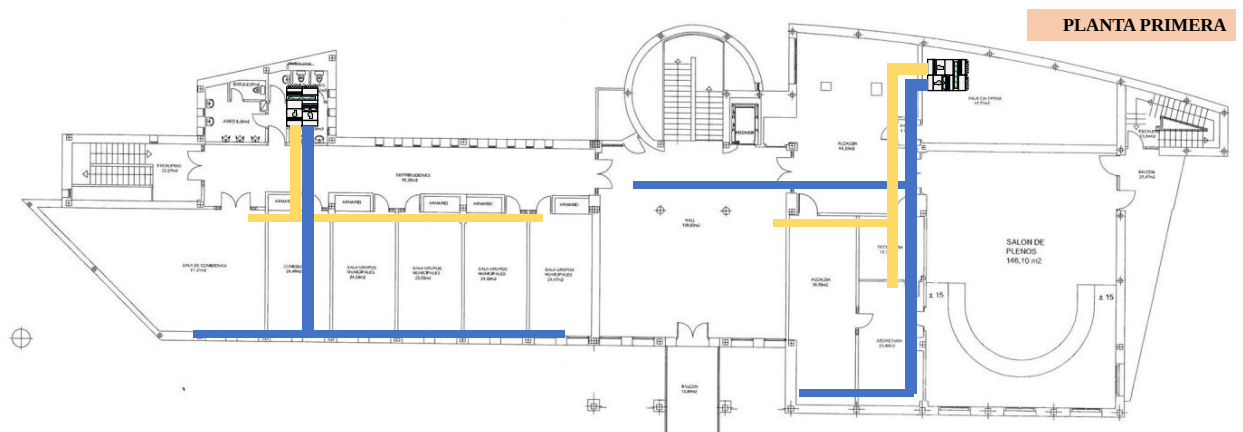
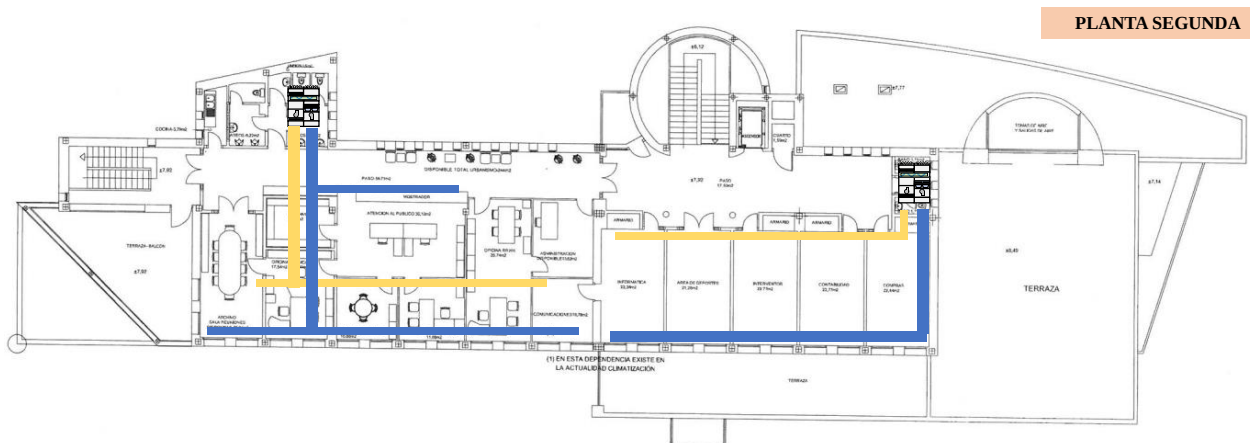
Teniendo en cuenta que no es previsible el uso simultáneo del salón de plenos y la sala de actividades, con ambas salas con máximo aforo, se propone una UTA única para ambas salas, con compuertas de regulación en los conductos de distribución, de manera que la misma unidad de servicio a la sala en uso en cada momento. Esta solución permite dar servicio a ambas salas conjuntamente, siempre que la ocupación de las mismas sea parcial.

La unidad para la zona de atención al público se debe situar en sustitución de la enfriadora aire/aire actual, reaprovechando los conductos.



3.3.3.- VENTILACIÓN

Se seleccionan sistemas de ventilación con recuperación de calor y baipás térmico por zonas, para evitar trazados importantes de conductos; en las siguientes figuras se indican las zonas de instalación y las atendidas por cada equipo.



3.4.- CALCULOS

3.4.1.- CONDICIONES DE DISEÑO

Se toman las condiciones de diseño que se muestran en la siguiente tabla, en la que se referencia la norma de la que se ha obtenido el dato, para las condiciones exteriores se han tomado los percentiles 1% (invierno) y 99% (verano).

CIUDAD..... PAMPLONA						CONDICIONES EXTERIORES DE DISEÑO								
ZONA POR SEVERIDAD CLIMÁTICA.....						D 1		EPOCA	PERCENTIL	Tº SECA	Tº HMD	HR	OMD	
ZONA POR RADIACIÓN SOLAR.....						II				ºC	ºC	%	ºC	
RADIACIÓN SOLAR SUPERFICIE HORIZONTAL (kWh/m2·año).....						1.478		INVIERNO	99 %	-2,0				
ALTITUD.....						456 m		VERANO	1 %	32,4	20,6	29	10,5	
LATITUD/LONGITUD.....						42º46' 01'38'			H _{ABSL} EXT/INT	10,46 gH ₂ O/kg _{as}		10,43 gH ₂ O/kg _{as}		
CONDICIONES EXTERIORES MEDIAS MENSUALES														
VARIABLE		MES												AÑO
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
(1)	RAD (kWh/m²· día)	1,62	2,49	3,80	4,58	5,66	6,62	6,86	5,95	4,60	2,96	1,87	1,47	4,05
(2)	Tº 24 Horas (ºC)	4,5	6,5	8,0	9,9	13,3	17,3	20,5	20,3	18,2	13,7	8,3	5,7	12,2
(3)	HR 24 Horas (%)	80	73	68	66	66	62	58	61	61	68	76	79	68
(4)	Tº Horas SOL (ºC)	6,7	8,9	10,5	12,2	15,6	19,7	23,2	23,4	21,3	16,5	11,0	7,8	14,8
(5)	GD 15,15 (ºC)	299	258	186	142	70	19	8	5	21	68	199	297	1.572
(6)	Tº AGUA RED (ºC)	7	8	9	10	12	15	17	17	16	13	9	7	11,7
(1)	FUENTE: EUMESAT													
(2)	FUENTE: FICHEROS *.bin CTE													
(3)	FUENTE: FICHEROS *.bin CTE													
(4)	FUENTE: FICHEROS *.bin CTE													
(5)	FUENTE: GUIA 12 RITE													
(6)	FUENTE: UNE 94002/95													

Con estos datos se tienen las siguientes variables psicrométricas, necesarias para el cálculo de cargas.

CONDICIONES DE DISEÑO				PAMPLONA	
VARIABLE	Unidad	VERANO		INVIERNO	
		EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR
Altura snm	m	456	456	456	456
Temperatura Seca	°C	32,4	25,0	-2,0	21,0
Humedad Relativa	%	35	50	100	45
Humedad Especifica	gH ₂ O/kg _{as}	11,22	10,43	3,44	7,34
Punto de Rocío	°C	15,0	13,8	-2,0	8,6
Entalpia	Wh/kg _{as}	17,20	14,50	1,81	11,15
Densidad	kg _{as} /m ³	1,075	1,103	1,226	1,123
Volumen Especifico	m ³ /kg _{as}	0,930	0,907	0,816	0,890
Entalpia	Wh/m ³	18,48	15,98	2,23	12,52
CALOR ESPECIFICO	Wh/m ³ ·K	0,306	0,314	0,349	0,320

Las condiciones de diseño son 21°C en invierno y 25°C en verano, con ellas se tienen las cargas térmicas, si bien por ahorro de energía las condiciones de funcionamiento deben ser de 19°C y 27°C, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto Ley 14/2022.

3.4.2.- CARGAS TÉRMICAS

Las características de la envolvente se describen en la certificación energética del edificio.

Con las condiciones de diseño del apartado anterior y los caudales de ventilación seleccionados se tienen las cargas de calefacción y refrigeración que se muestran en el siguiente cuadro.

LOCAL	DIMENSIONES		OCUPACION	CAUDALES VENTILACION		REFRIGERACION										CALEFACCION	
	SUP	VOL				VENTILACION		DEL LOCAL		TOTAL							
						POTENCIA		POTENCIA		POTENCIA	RATIOS	POTENCIA (W)	RATIOS				
TOTAL CALEFACTADO	m²	m³	PERSN	m³/h	ren/h	W	Seccable	W	Seccable	m³/h	ren/h	W	Seccable	W/m²	TOTAL	W/m²	
TOTAL CLIMATIZADO SIMULTANEO	1.488	5.732	158	7.173	1.25	6.349	69%	66.896	85%	16.903	2.95	73.245	83%	49	47.872	27	
201 ESCALERAS	35,0	126	1	126	1,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	840	24	
203 PASO	57,5	207	1	207	1,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1.286	22	
204 BAÑOS	5,4	19	1	19	1,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	218	41	
205 COMPRAS	22,6	82	2	90	1,10	80	69%	1.506	91%	411	5,04	1.586	90%	70	715	32	
206 CONTABILIDAD	22,8	82	2	90	1,10	80	69%	1.405	91%	381	4,64	1.485	90%	65	516	23	
207 INTERVENTOR	22,8	82	2	90	1,10	80	69%	1.405	91%	381	4,64	1.485	90%	65	516	23	
208 AREA DEPORTES	21,3	77	2	90	1,18	80	69%	1.358	90%	366	4,79	1.437	89%	68	505	24	
209 INFORMATICA	22,3	80	2	90	1,12	80	69%	1.392	91%	377	4,68	1.471	90%	66	513	23	
210 COMUNICACIONES	10,8	39	2	90	2,32	80	69%	2.868	95%	817	21,06	2.947	93%	273	430	40	
211 ADMON DISPONIBLE	13,6	49	2	90	1,84	80	98%	709	82%	173	3,53	789	83%	58	299	22	
212 OFICINA RHH	26,7	96	2	90	0,93	80	69%	1.529	91%	418	4,34	1.609	90%	60	544	20	
213 OFICINA INGENIERO	11,7	42	2	90	2,14	80	69%	1.058	88%	277	6,59	1.137	86%	97	437	37	
214 SALA REUNIONES	10,6	38	4	180	4,74	159	69%	1.286	80%	306	8,07	1.446	79%	137	631	60	
215 ATENCION AL PUBLICO	30,1	108	4	180	1,66	159	98%	1.512	83%	374	3,45	1.671	84%	55	618	21	
216 ARCHIVO	8,6	31	1	45	1,45	40	98%	414	84%	104	3,35	453	85%	53	162	19	
217 OFICINA TECNICA	17,5	63	1	45	0,71	40	69%	1.109	94%	312	4,94	1.149	93%	66	378	22	
218 SALA REUNIONES	22,0	79	4	180	2,27	159	69%	1.646	84%	414	5,22	1.806	83%	82	713	32	
219 COCINA	3,8	14	1	14	1,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	179	47	
220 ASESOS	13,8	50	1	50	1,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	448	33	
222 PASO	56,7	204	1	204	1,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1.341	24	
101 ESCALERAS	35,0	126	1	126	1,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	590	17	
103 HALL	108,6	391	20	576	1,47	510	69%	6.983	81%	1.696	4,34	7.493	81%	69	1.775	16	
104 OFICINA	54,2	195	6	270	1,38	239	98%	2.949	87%	764	3,91	3.188	88%	59	1.319	24	
106 SALON DE PLENOS	146,1	526	50	1.440	2,74	1.275	69%	11.173	83%	2.768	5,26	12.448	82%	85	5.871	40	
107 SECRETARIA	12,4	45	2	90	2,02	87	NO	635	80%	151	3,39	723	69%	58	202	16	
108 SECRETARIA	23,9	86	3	135	1,57	119	69%	1.448	87%	374	4,35	1.567	83%	66	584	24	
109 ALCALDIA	34,1	123	4	180	1,47	159	69%	1.893	86%	488	3,98	2.053	83%	60	762	22	
110 DISTRIBUCIONES	62,6	225	1	225	1,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	984	16	
111 SALA GRUPOS MUNICIPALES 01	24,5	88	3	135	1,53	119	69%	1.558	87%	407	4,62	1.677	86%	69	454	19	
112 SALA GRUPOS MUNICIPALES 02	24,6	89	3	135	1,53	119	69%	1.562	88%	408	4,61	1.681	86%	68	454	18	
113 SALA GRUPOS MUNICIPALES 03	25,1	90	3	135	1,50	119	69%	1.575	88%	412	4,57	1.695	86%	68	454	18	
114 SALA GRUPOS MUNICIPALES 04	24,6	89	3	135	1,53	119	69%	1.562	88%	408	4,61	1.681	86%	68	454	18	
115 COMISIONES	24,5	88	3	135	1,53	119	69%	1.559	87%	407	4,62	1.678	86%	69	454	19	
116 SALA COMISIONES	61,5	221	6	270	1,22	239	98%	3.764	90%	1.007	4,55	4.003	90%	65	1.729	28	
117 ASESOS + BAÑOS 01	17,8	64	1	64	1,00	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	483	27	
B01 ESCALERAS	35,0	151	4	180	1,19	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1.018	29	
B03 HALL + ENTRADA	103,5	447	11	495	1,11	438	69%	6.336	89%	1.678	3,75	6.774	87%	65	2.505	24	
B04 IMPRESORA	4,0	17	1	45	2,62	40	69%	759	91%	207	12,07	799	90%	201	323	81	
B05 OFICINA 01	37,7	163	4	180	1,11	159	69%	2.741	91%	740	4,55	2.900	89%	77	1.041	28	
B06 OFICINA 02	17,2	74	2	90	1,21	87	NO	819	84%	206	2,78	906	75%	53	322	19	
B07 ALMACEN	17,2	74	2	90	1,21	87	NO	819	84%	206	2,78	906	75%	53	322	19	
B08 PASILLO	12,4	53	2	90	1,69	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	288	23	
B09 ASESOS	10,8	47	2	90	1,93	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	470	43	
B10 ASESOS	10,8	47	2	90	1,93	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	401	37	
B11 LIMPIEZA	3,5	15	1	45	2,97	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	125	36	
B12 SALON DE ACTIVIDADES	127,6	551	70	2.016	3,66	1.784	69%	13.092	80%	3.114	5,65	14.877	78%	117	6.196	49	
B13 CUARTO APOYO SALON	3,9	17	1	45	2,71	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B14 ENTRADA	10,0	43	1	45	1,04	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B15 ESCALERAS	12,6	54	2	90	1,65	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B16 OFICINA ATENCION PUBLICO	70,3	304	15	432	1,42	382	69%	5.333	89%	1.422	4,68	5.716	88%	81	1.998	28	
B17 ARCHIVO	13,3	58	2	90	1,56	80	98%	737	82%	181	3,15	817	84%	61	388	29	
B18 ARCHIVO	9,7	42	1	45	1,07	25	131%	509	87%	133	3,16	535	89%	55	303	31	
B19 LOCALES POLICIA MUNICIPAL	174,2	753	12	540	0,72	478	69%	8.333	91%	2.255	3,00	8.811	89%	51	4.288	25	

La potencia total necesaria es de:

- Calefacción: 47.872 W
- Refrigeración: 73.245 W

HORARIO TIPO: 2				REF: 2		TOTAL CLIMATIZADO SIMULTANEO													
MEDIDAS	SUPERFICIE (m²).....				1.488 m²		HORARIO DE CALCULO DE LA CARGA TERMICA												
	ALTURA.....				3,85 m		HORA OFICIAL		8		12		14		17		20		
	VOLUMEN (m³).....				5.732 m³		HORA SOLAR		6		10		12		15		18		
CARGAS SENSIBLES DEL LOCAL	RADIACION	SUP. ACRISTALADAS	ORIENTACION	m²	FACT. CORREC.	S. VENT. F SOLAR		RDC. W		RDC. W		RDC. W		RDC. W		RDC. W			
			NORTE	27	CONCEPTO %	1,26	0,25	76	649	44	379	44	379	41	349	76	649		
			NORESTE		MARCO 17	1,26	0,25	334		81		44		41		15			
			ESTE	4	IMPENZA	1,26	0,25	372	410	308	340	44	49	41	45	15	17		
			SURESTE		ALTITUD 1,1	1,26	0,25	170		347		131		41		15			
			SUR	199	P. ROCIO 8	1,26	0,25	15	945	138	8.655	217	13.600	81	5.091	15	945		
			SUROESTE			1,26	0,25	15		44		131		394		170			
			OESTE	8	TOTAL 26	1,26	0,25	15	38	44	111	44	111	453	1.136	372	933		
			NOROESTE			1,26	0,25	15		44		44		208		334			
			HORIZONTAL			1,26	0,36	76		640		734		538		76			
			TOTAL	237				5%	2.042	16%	9.484	21%	14.139	11%	6.622	4%	2.544		
	SUPERFICIES OPACAS	FACTOR COLOR MUROS				0,78 <th colspan="10">FACTOR CORRECCION POR TECHOS AISLADOS</th> <td colspan="2">0,75</td>		FACTOR CORRECCION POR TECHOS AISLADOS										0,75	
		MUROS	m²	U	RD S OLAR MAXIMA	Crc. Δteq	ΔTeq	W	ΔTeq	W	ΔTeq	W	ΔTeq	W	ΔTeq	W			
		NORTE	517	0,25	47	47	1,59	-1,7	-14	-1,1	63		205	4,4	774	6,7	1.071		
		NORESTE	19	0,25	400	400	1,59	-0,5	4	13,3	56	11,1	49	6,1	35	7,8	44		
		ESTE	113	0,25	516	516	1,59	-0,5	23	16,7	407	17,2	425	7,2	231	7,8	259		
		SURESTE		0,25	394	394	1,59	0,5		11,1		15,6		11,7		7,8			
		SUR	305	0,25	217	217	1,59	-0,5	63	-1,1	37	6,7	520	13,9	1.022	11,1	894		
		SUROESTE		0,25	394	394	1,59	1,1				1,1		13,3		20,0			
		OESTE	65	0,25	516	516	1,59	1,1	34		22	2,2	54	10,6	177	22,2	332		
		NOROESTE		0,25	400	400	1,59	-1,1		-1,1		1,1		5,5		16,7			
		FACTOR COLOR TECHO	0,56	ΔTeq TECHOS SOMBRA			-2,80			-1,10			1,10			5,50			6,70
	HORIZONTAL	550	0,25	734	734	1,59	2,20	164	3,30	305	8,90	728	18,30	1.471	22,80	1.785			
	TOTAL	1.570		LOCAL JUL 40°		1%	274	1%	891	3%	1.981	6%	3.710	8%	4.386				
	CERRAMIENTOS	CERRAMIENTO		m²	U	ΔT	CrΔT	W	CrΔT	W	CrΔT	W	CrΔT	W	CrΔT	W	CrΔT	W	
		Sup. ACRISTALADAS		237	0,63	9,60	-10,5	-135	-5,4	632	-2,8	1.017		1.436	-1,5	1.215			
		LUCERNARIOS			2,20	9,60	-10,5		-5,4		-2,8				-1,5				
		SUELO EXTERIOR		73	0,38	9,60	-10,5	-25	-5,4	117	-2,8	188		266	-1,5	225			
		SUELO LNC		575	0,49	4,80		1.352		1.352		1.352		1.352		1.352			
		CUBIERTA LNC			0,25	4,80													
		MEDIANERIA		36	0,80	4,80		138		138		138		138		138			
		OTROS				4,80													
		TOTAL					3%	1.330	4%	2.239	4%	2.695	5%	3.191	5%	2.930			
		INTERNAS	CONCEPTO		Ratio m²	W	TOTAL	% Uso	W	% Uso	W	% Uso	W	% Uso	W	% Uso	W	% Uso	W
	ILUMINACION		11,4	1,00	16.925	100%	16.925	50%	8.462	50%	8.462	50%	8.462	50%	8.462	50%	8.462		
	EQUIPAMIENTO		12,6	1,00	18.763	50%	9.381	100%	18.763	100%	18.763	100%	18.763	100%	18.763	100%	18.763		
	PERSONAS		9,4	67	158	50%	5.293	100%	10.586	100%	10.586	100%	10.586	100%	10.586	100%	10.586		
	TOTAL					78%	31.599	62%	37.811	57%	37.811	61%	37.811	65%	37.811				
CARGAS LATENTES INTERNAS	CONCEPTO		Ratio m²	W	TOTAL	% Uso	W	% Uso	W	% Uso	W	% Uso	W	% Uso	W	% Uso	W		
	PERSONAS		9,4	65	158	50%	5.135	100%	10.270	100%	10.270	100%	10.270	100%	10.270	100%	10.270		
	OTROS		64		1.488	50%		100%		100%		100%		100%		100%			
	TOTAL					13%	5.135	17%	10.270	15%	10.270	17%	10.270	18%	10.270				
CARGAS DEL LOCAL	SENSIBLE.....					87%	35.246	83%	50.425	85%	56.626	83%	51.334	82%	47.670				
	LATENTE.....					13%	5.135	17%	10.270	15%	10.270	17%	10.270	18%	10.270				
	TOTAL.....						40.381		60.695		66.896		61.604		57.940				
	MAXIMA.....						66.896 W		85% SENSIBLE		45 W/m²		12 W/m³						
CARGAS POR VENTILACION	SESIONE	PORCENTAJE DEL CAUDAL DE VENTILACION					100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		CONCEPTO	Rcpd	V/m²	m³/h	ΔT	CrΔT	W	CrΔT	W	CrΔT	W	CrΔT	W	CrΔT	W			
		VENTILACION	73%	4,8	7.173	9,60	-10,5	-584	-5,4	2.739	-2,8	4.409		6.225	-1,5	5.268			
		INFILTRACION				9,60	-10,5		-5,4		-2,8				-1,5				
	LATENTE	CONCEPTO	Rcpd	V/m²	m³/h	grH₂O	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W			
		VENTILACION		4,8	7.173	10,4	11,7	7.533	10,6	1.150	10,8	1.940	10,5	125	10,2	-1.258			
		INFILTRACION				682													
		TOTAL			7.173		NO	7.533	30%	1.150	31%	1.940	2%	125	-31%	-1.258			
	TOTAL.....					15%	6.949	6%	3.890	9%	6.349	9%	6.349	6%	4.011				
	MAXIMA.....						6.349 W		69% SENSIBLE		4 W/m²		1 W/m³						
CARGA TOTAL	SENSIBLE..... <td>73%</td> <td>34.662</td> <td>82%</td> <td>53.164</td> <td>83%</td> <td>61.036</td> <td>85%</td> <td>57.559</td> <td>85%</td> <td>52.939</td> <td></td> <td></td>					73%	34.662	82%	53.164	83%	61.036	85%	57.559	85%	52.939				
	LATENTE..... <td>27%</td> <td>12.668</td> <td>18%</td> <td>11.420</td> <td>17%</td> <td>12.210</td> <td>15%</td> <td>10.395</td> <td>15%</td> <td>9.012</td> <td></td> <td></td>					27%	12.668	18%	11.420	17%	12.210	15%	10.395	15%	9.012				
	TOTAL..... <td></td> <td>47.330</td> <td></td> <td>64.585</td> <td></td> <td>73.245</td> <td></td> <td>67.953</td> <td></td> <td>61.951</td> <td></td> <td></td>						47.330		64.585		73.245		67.953		61.951				
	MAXIMA..... <td></td> <td>73.245 W</td> <td></td> <td>83% SENSIBLE</td> <td></td> <td>49 W/m²</td> <td></td> <td>13 W/m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>						73.245 W		83% SENSIBLE		49 W/m²		13 W/m³						

3.4.3.- SELECCIÓN DE LAS BOMBAS DE CALOR

Teniendo en cuenta el uso de los locales, para poder proporcionar simultáneamente frío y calor se seleccionan dos bombas de calor, de manera que puedan trabajar una en frío y otra en calor.

El funcionamiento habitual será ambas en frío (verano) o ambas en calor (invierno); al disponerse de dos equipos se tiene una mayor fiabilidad de servicio.

En la siguiente tabla se incluyen las características técnicas de estos equipos.

BOMBA DE CALOR REVERSIBLE AIRE/AGUA		
MARCA.....	CARRIER	
MODELO.....	AquaSnap 30RQ-060R-A	
REFRIGERANTE.....	R 32	
CARGA DE REFRIGERANTE.....	4,7 kg	
POTENCIA FRIGORIFICA (35°C, 7°C).....	58,4 kW	
POTENCIA ABSORBIDA (35°C, 7°C).....	21,7 kW	
EER.....	2,69	
POTENCIA CALORIFICA (45°C, 7°C).....	59,4 kW	
POTENCIA ABSORBIDA (45°C, 7°C).....	20,3 kW	
COP.....	2,93 kW	
TENSION DE ALIMENTACION.....	400/230 V	
Nº DE COMPRESORES (TIPO).....	2 (SCROLL)	
Nº DE CIRCUITOS FRIGORIFICOS.....	1	
ETAPAS DE POTENCIA.....	50% 100%	
NUMERO CIRCUITOS DE AGUA	1	
CONEXIONES TUBERIAS DE AGUA	DN 50	
CAUDAL MÁXIMO DE AGUA	15.120 L/h	
PRESIÓN MÁXIMA.....	10,0 bar	
Nº DE VENTILADORES (TIPO).....	1 (AXIAL)	
CAUDAL DE AIRE	19.742 m ³ /h	
VELOCIDAD MÁXIMA.....	960 rpm	
DIMENSIONES	ALTURA.....	1.330 mm
	ANCHURA.....	1.090 mm
	LONGITUD.....	2.109 mm
	PESO.....	435 kg
	CARGA.....	189 kg/m ²

La potencia entregada por la bomba de calor con temperaturas exteriores de -3°C es de 39,1 kW, incluyendo los desescarches.

Con ello se tiene el siguiente escalonamiento de potencia en calor, adecuado a las necesidades del edificio:

- Escalón 1: 19,6 kW
- Escalón 2: 39,1 kW
- Escalón 3: 58,7 kW
- Escalón 4: 78,2 kW

El refrigerante es R32 con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS DEL REFRIGERANTE		VALOR UNIDAD		NORMA
DENOMINACION.....		R 32		MI IF 02
COMPOSICION.....		Difluormetano CH2F2		
PESO MOLECULAR.....		52 kg/kmol		
PUNTO DE EBULLICION a 1,013 bar.....		-52°C		
CARGA MAXIMA EN LOCAL CERRADO.....		0,061 kg/m ³		
GRUPO SEGURIDAD.....		L2	A2L	
CLASIFICACION SEGÚN REGLAMENTO EQUIPOS A PRESION.....		1		
TEMPERATURA DE AUTOIGNICION.....		648 °C		
LIMITE INFERIOR INFLAMABILIDAD.....		0,307 kg/m ³		
POTENCIAL CALENTAMIENTO ATMOSFERICO (PCA).....		675		
POTENCIAL AGOTAMIENTO CAPA OZONO (PAO).....		0		
EFECTOS FISIOLÓGICOS	LESIONES IMPORTANTES en POCOS minutos	17,2 % en aire		MI IF 01
	PELIGROSO entre 30 y 60 minutos	13,8 % en aire		
	INOCUO de 1 a 2 horas	6,9 % en aire		
CARACTERÍSTICAS	A altas concentraciones produce efectos soporíferos.			
	A altas concentraciones reduce el oxígeno, originando sofoco y riesgo de asfixia.			
ADVERTENCIAS	En presencia de llama producen gases de descomposición tóxicos.			

3.4.4.- SELECCIÓN DE UNIDADES INTERIORES

Para calefacción se mantiene el suelo radiante en los locales que actualmente disponen del mismo.

Con las potencias de refrigeración se seleccionan los fan coils que se destinan a calefacción y refrigeración en los locales de administración.

Para los salones de plenos y actividades, y para la zona de atención al público, se seleccionan dos UTAs

La instalación se complementa con cuatro unidades de ventilación con recuperación de calor.

En el siguiente cuadro se tiene la relación de los equipos seleccionados para cada local.

AYUNTAMIENTO BARAÑAIN	DIMENSIONES Y USOS		SRAD	REFORMA CLIMA			VENTILACIÓN	
	SUP (m ²)	USO		TIPO	MODELO	Nº	CAUDAL m ³ /h	
TOTAL EDIFICIO	2.145		1.156			27		7.390
PLANTA SEGUNDA	448		261			12		1.260
205 COMPRAS	22,64	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 21	90
206 CONTABILIDAD	22,77	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 21	90
207 INTERVENIOR	22,77	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 21	90
208 AREA DEPORTES	21,26	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 21	90
209 INFORMATICA	22,34	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 21	90
211 ADMON DISPONIBLE	13,62	ADMON	SRAD	SUELO	42SIC29FA	1	VNT 22	90
212 OFICINA RHH	26,74	ADMON	SRAD	SUELO	42SIC69FA	1	VNT 22	90
213 OFICINA INGENIERO	11,68	ADMON	SRAD	SUELO	42SIC49FA	1	VNT 22	90
214 SALA REUNIONES	10,55	REUNIONES	SRAD	SUELO	42SIC69FA	1	VNT 22	90
215 ATENCIÓN AL PÚBLICO	30,12	PUBLICO	SRAD	SUELO	42SIC69FA	1	VNT 22	180
217 OFICINA TÉCNICA	17,54	ADMON	SRAD	SUELO	42SIC49FA	1	VNT 22	90
218 SALA REUNIONES	22,04	REUNIONES		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 22	180
PLANTA PRIMERA	767		243			12		3.630
103 HALL	108,60	PASO	SRAD	CASSETTE 4 VIAS	42GW409C	1		600
104 OFICINA	54,20	ADMON	SRAD	CASSETTE 4 VIAS	42GW409C	1	VNT 11	270
106 SALÓN DE PLENOS	146,10	REUNIONES		UTA			UTA 01	1.500
108 SECRETARIA	23,90	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 11	90
109 ALCALDIA	34,05	ADMON		SUELO	42SIC29FA	1	VNT 11	135
111 SALA GRUPOS MUNICIPALES 01	24,47	ADMON		SUELO	42SIC29FA	1	VNT 12	135
112 SALA GRUPOS MUNICIPALES 02	24,59	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 12	135
113 SALA GRUPOS MUNICIPALES 03	25,05	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 12	135
114 SALA GRUPOS MUNICIPALES 04	24,59	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 12	135
115 COMISIONES	24,49	ADMON		SUELO	42SIC69FA	1	VNT 12	135
116 SALA COMISIONES	61,51	REUNIONES		SUELO	42SIC69FA	2	VNT 12	270
PLANTA BAJA	700		651			3		2.500
B05 OFICINA 01	37,70	ADMON	SRAD	CASSETTE 4 VIAS	42GW409C	1		
B06 OFICINA 02	17,15	ADMON	SRAD	CASSETTE 4 VIAS	42GW409C	1		
B07 ALMACEN	17,15	ALMACEN	SRAD	CASSETTE 4 VIAS	42GW409C	1		
B12 SALÓN ACTIVIDADES	127,62	REUNIONES	SRAD	UTA	39CPL-0450		UTA 01	2.000
B16 OFICINA ATENCIÓN PÚBLICO	70,30	ADMON	SRAD	UTA	39CPL-0150		UTA 02	500

3.4.5.- DIMENSIONADO DE LAS TUBERÍAS

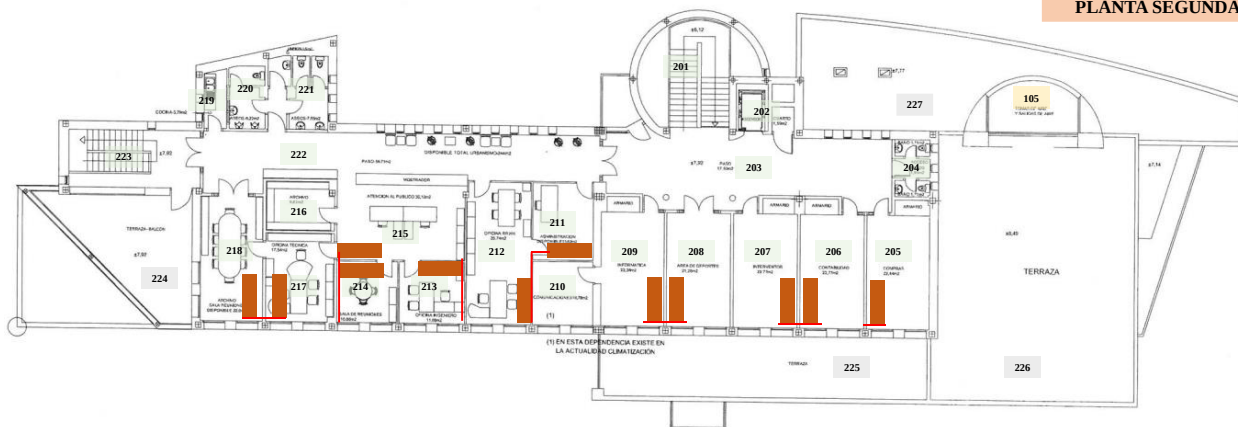
Se mantienen las instalaciones de suelo radiante desde los colectores en la sala de calderas hasta los locales, incluidos los colectores.

La nueva instalación dispone de dos circuitos independientes:

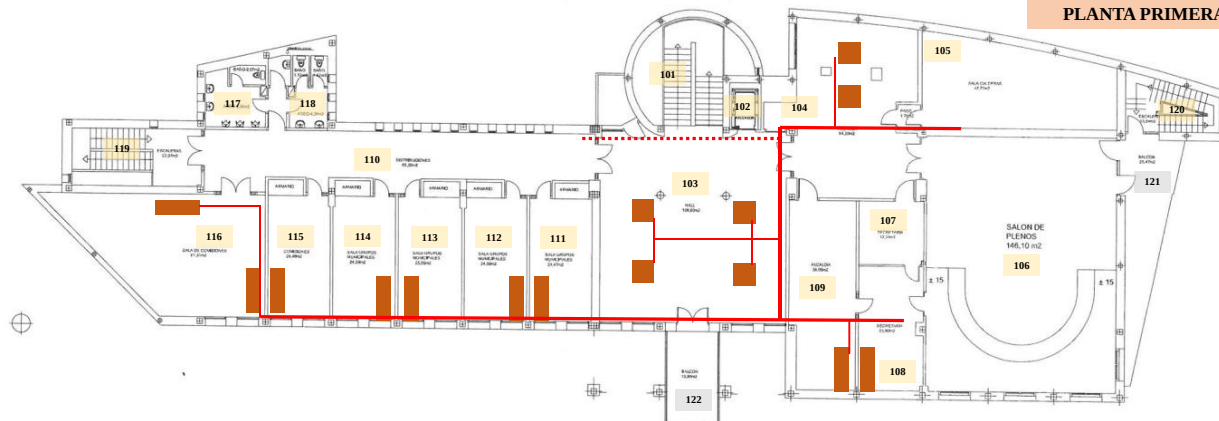
- UTA de Salones
- Fan Coils y UTA zona de atención al público

En las siguientes figuras se muestra la ubicación de los fan coils en cada planta y la distribución de tuberías.

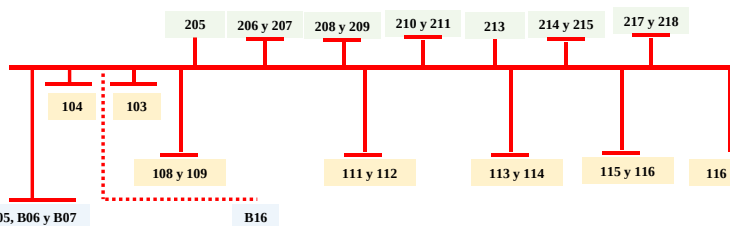
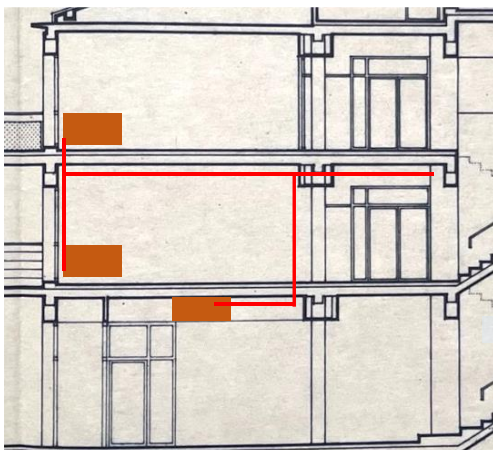
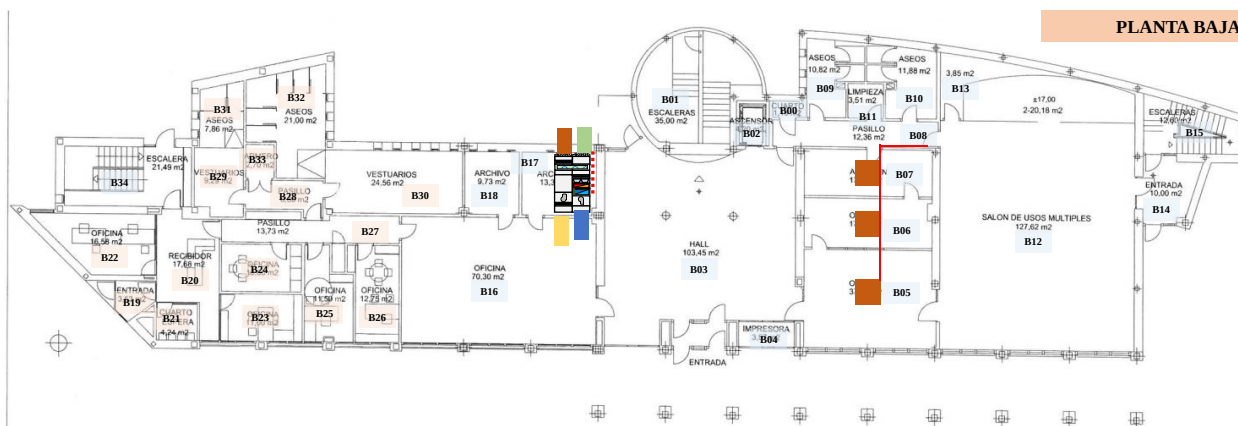
PLANTA SEGUNDA



PLANTA PRIMERA



PLANTA BAJA



Se seleccionan tuberías de acero negro con dimensiones y características según norma UNE EN 10255, en las tablas siguientes se adjunta el cálculo de las mismas.

INSTALACIÓN.....AYUNTAMIENTO BARAÑAIN								A°C°		PÉRDIDAS DE CALOR EN TUBERÍAS (W)	
ZONA.....CIRCUITO FAN COILS								UNE EN 10255 M			
CONDICIONES DE DISEÑO					* Tª MEDIA.....			10 °C			
* Calor Específico.....1,163 Wh/L·K					* SALTO TÉRMICO.....			5 °C			
* Tª IMPULSIÓN.....12 °C					* DENSIDAD.....			1.000 kg/m³			
* Tª RETORNO.....7 °C					* VISCOSIDAD.....			1,27 cST			
TRAMO		POTENCIA W	CAUDAL l/h	Longitud m	TUBERÍA SELECCIONADA		Velocidad m/s	Δ Carga			
					MATERIAL	SECCION		Pa/m	Pa		
RAMAL PRINCIPAL: MAS DESFAVORABLE									18.963		-1.157
Hasta B05+B06+B07	60.438	10.394	30	A°C°	DN 65 (2-1/2")	0,77	111	3.345	-178		
Hasta 104	55.680	9.575	10	A°C°	DN 65 (2-1/2")	0,71	96	956	-59		
Hasta B16	52.472	9.024	10	A°C°	DN 65 (2-1/2")	0,67	86	856	-59		
Hasta 103	46.686	8.029	30	A°C°	DN 65 (2-1/2")	0,60	69	2.064	-178		
Hasta 108+109	39.143	6.731	12	A°C°	DN 65 (2-1/2")	0,50	49	594	-71		
Hasta 205	35.495	6.104	8	A°C°	DN 65 (2-1/2")	0,45	41	330	-48		
Hasta 206+207	33.889	5.828	12	A°C°	DN 50 (2")	0,73	139	1.672	-60		
Hasta 208+209	30.879	5.310	12	A°C°	DN 50 (2")	0,67	117	1.405	-60		
Hasta 112	27.930	4.803	8	A°C°	DN 50 (2")	0,60	97	777	-40		
Hasta 211+210	26.228	4.511	10	A°C°	DN 50 (2")	0,57	86	863	-50		
Hasta 213	20.506	3.526	12	A°C°	DN 50 (2")	0,44	54	654	-60		
Hasta 113+114	19.349	3.327	4	A°C°	DN 50 (2")	0,42	49	195	-20		
Hasta 214+215	15.932	2.740	10	A°C°	DN 40 (1-1/2")	0,55	111	1.113	-43		
Hasta 115+116	12.795	2.200	12	A°C°	DN 40 (1-1/2")	0,44	74	887	-52		
Hasta 218+217	7.046	1.212	6	A°C°	DN 32 (1-1/4")	0,33	52	311	-24		
Hasta 116	4.051	697	40	A°C°	DN 25 (1")	0,33	74	2.942	-151		
RAMALES SECUNDARIOS									9.854	-318	
B05+B06+B07	4.759	818	24	A°C°	DN 25 (1")	0,39	99	2.385	-91		
108+109	3.648	627	8	A°C°	DN 25 (1")	0,30	60	484	-30		
206+207	3.010	518	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,39	133	1.066	-26		
208+209	2.949	507	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,38	128	1.027	-26		
211+210	5.722	984	8	A°C°	DN 25 (1")	0,47	140	1.123	-30		
113+114	3.416	587	8	A°C°	DN 25 (1")	0,28	53	428	-30		
214+215	3.137	540	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,41	144	1.152	-26		
115+116	5.749	989	8	A°C°	DN 25 (1")	0,47	142	1.132	-30		
218+217	2.995	515	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,39	132	1.057	-26		
CONEXIONES A APARATOS									16.374	-668	
116	4.051	697	8	A°C°	DN 25 (1")	0,33	74	588	-30		
218	1.826	314	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,24	52	209	-13		
217	1.169	201	4	A°C°	DN 15 (1/2")	0,27	101	406	-12		
115	1.698	292	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,22	46	366	-26		
214	1.466	252	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,19	35	139	-13		
215	1.671	287	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,22	44	178	-13		
113	1.715	295	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,22	47	373	-26		
114	1.701	293	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,22	46	367	-26		
213	1.158	199	4	A°C°	DN 15 (1/2")	0,27	100	398	-12		
211	789	136	4	A°C°	DN 15 (1/2")	0,19	104	417	-12		
210	2.968	510	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,38	130	519	-13		
112	1.701	293	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,22	46	367	-26		
208	1.458	251	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,19	34	137	-13		
209	1.491	256	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,19	36	143	-13		
206	1.505	259	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,19	36	146	-13		
207	1.505	259	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,19	36	146	-13		
205	1.606	276	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,21	41	165	-13		
108	1.581	272	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,20	40	320	-26		
109	2.067	355	8	A°C°	DN 20 (3/4")	0,27	66	528	-26		
103	7.543	1.297	8	A°C°	DN 32 (1-1/4")	0,35	59	471	-32		
104	3.208	552	8	A°C°	DN 25 (1")	0,26	48	380	-30		
B05	2.947	507	4	A°C°	DN 20 (3/4")	0,38	128	512	-13		
B06	906	156	4	A°C°	DN 15 (1/2")	0,21	63	252	-12		
B07	906	156	4	A°C°	DN 15 (1/2")	0,21	63	252	-12		
B16	5.786	995	60	A°C°	DN 25 (1")	0,47	143	8.594	-227		
UTA SALÓN ACTIVIDADES Y BOMBAS DE CALOR									4.324	-264	
B12	14.947	2.570	20	A°C°	DN 40 (1-1/2")	0,52	99	1.976	-87		
BOMBA DE CALOR			15.000	12	A°C°	DN 80 (3")	0,81	99	1.188	-80	
COLECTOR			30.000	12	A°C°	DN 100 (4")	0,96	97	1.160	-98	
* PÉRDIDA DE CARGA EN TUBERÍAS (kPa).....									19,0		
* PÉRDIDA DE CARGA EN ACCESORIOS (kPa).....									13,0		
* PÉRDIDA DE CARGA TOTAL (kPa).....									31,9		
* PÉRDIDA DE CALOR TOTAL EN TUBERÍAS (W).....									-2.407		

Porcentaje de Ganancias de Calor en las Tuberías = 2.407 / 73.245 = 0,033 (3,3%) inferior al 4% límite máximo permitido en el RITE.

3.4.6.- DIMENSIONADO DE LAS BOMBAS DE CIRCULACIÓN

Las bombas de circulación de las bobas de calor se incorporan en el kit hidráulico de las mismas.

Para los circuitos de suelo radiante se reutilizan las bombas actuales.

Las características de las nuevas bombas son:

- Fan Coils y UTA zonas comunes
 - Caudal: 10.500 L/h
 - Altura manométrica: 10 mCA
- UTA Salón de Plenos y Sala de Actividades
 - Caudal: 2.750 L/h
 - Altura manométrica: 10 mCA

3.4.6.- DIMENSIONADO DE LOS CONDUCTOS

Se reutilizan los conductos de la zona de atención al público, conectando la UTA a los conductos actuales de distribución de la unidad autónoma.

Los restantes conductos se dimensionan para una velocidad máxima de – m/s, con los siguientes resultados.

TRAMO	CAUDAL		VELOCIDAD m/s	SECCION m ²	Φ (mm)	
	m ³ /h	m ³ /s			CALCULO	SELECCIÓN
VNT22	810	0,225	5,0	0,045	239	250
VNT21	450	0,125	5,0	0,025	178	200
VNT12	945	0,263	5,0	0,053	259	250
VNT11	585	0,163	5,0	0,033	203	200
UTA 03 CLIMA	2.500	0,694	5,0	0,139	421	450
UTA 02 CLIMA	2.750	0,764	5,0	0,153	441	450
UTA 01 CLIMA	1.500	0,417	5,0	0,083	326	350



4. INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

4.1.- JUSTIFICACIÓN HE5

Se trata de una reforma de un edificio sin ampliación ni cambio de uso por lo que reglamentariamente no es exigible una instalación fotovoltaica, sin embargo por las indudables ventajas que aporta, tanto económicas como medioambientales, se propone una instalación de 30,8kWp, superior a la potencia exigible a un edificio de nueva construcción de estas características.

Potencias exigibles si el edificio fuese nuevo:

- Por Superficie Construida = $0,01 \cdot 2.200 \text{ m}^2 = 22 \text{ kWp}$
- Por Superficie de Cubierta = $0,1 \cdot (0,5 \cdot 770 - 0) = 38,5 \text{ kWp}$
- Potencia a Instalar: 22 kWp

4.2.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE

La instalación solar fotovoltaica se diseña de acuerdo a la siguiente reglamentación:

- * Código Técnico de la Edificación (CTE):
 - Documento Básico HE: Ahorro de energía.
Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. BOE 28/03/2006
 - Modificación Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre. BOE 23/10/2007.
 - Modificaciones Orden VIV/984/2009 de 15 de abril. BOE 23/04/2009.
 - Modificación Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero. BOE 11/03/2010
 - Orden FOM/1965/2013 actualización Documento Básico DB-HE. BOE 12/09/2013
 - Modificación Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre. BOE 27/12/2019
 - Modificación Real Decreto 450/2022 de 14 de junio. BOE 15/06/2022
- * Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.

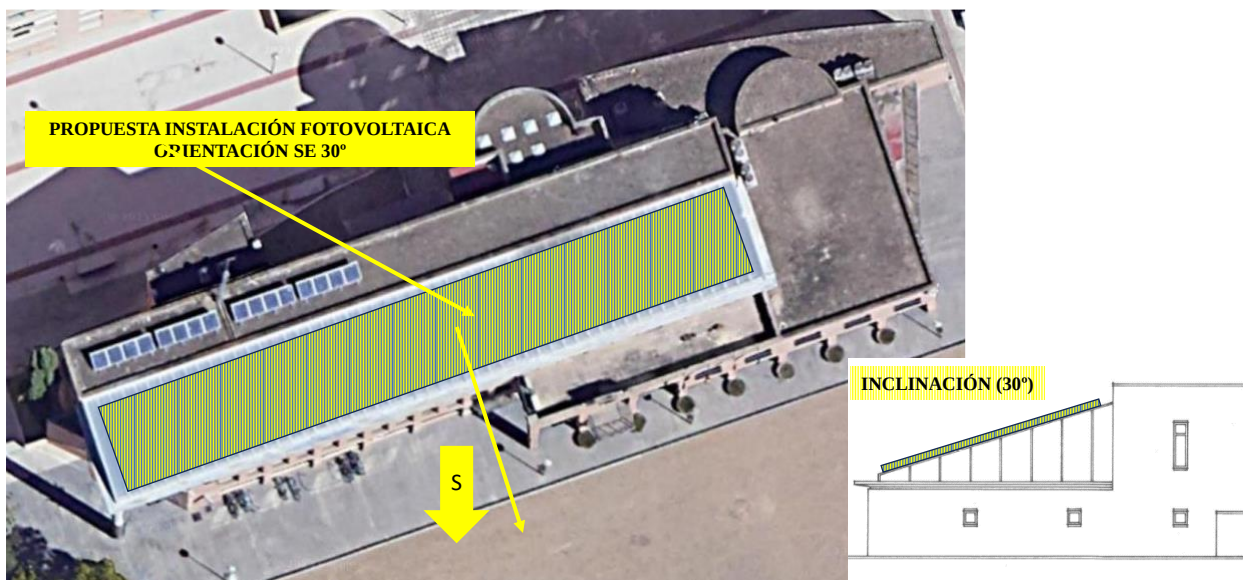
4.2.- INSTALACIÓN PROPUESTA

Se propone una instalación solar fotovoltaica conectada a red que está constituida por un conjunto de componentes encargados de captar la radiación solar, transformarla en energía eléctrica en forma de corriente continua (CC) y convertirla y adaptarla a las características de la red de distribución de corriente alterna (CA).

Los sistemas que componen la instalación son los siguientes:

- Campo generador fotovoltaico, compuesto de paneles solares fotovoltaicos que transforman la energía solar en energía eléctrica en CC.
- Inversores que transforman la corriente continua producida por el campo generador en CA de las mismas características que la de la red eléctrica.
- Líneas de distribución de la energía eléctrica formadas por tubos y/o canales y cables conductores.
- Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

En el proyecto en estudio, el campo generador se colocará en la cubierta que tiene una orientación 30º SE y una inclinación de 30º; estando totalmente exenta de sombras.



Los inversores se sitúan en el local bajo cubierta destinado a almacén.

La producción de los módulos es en corriente continua, en el inversor se produce su transformación a corriente alterna; desde el mismo se realiza la distribución hasta el punto de conexión situado en el local destinado al efecto, donde se tiene el punto de conexión a red.

En el punto de conexión a red se instala un doble contador para registro de la energía entregada a la red y la consumida por el sistema fotovoltaico.

La instalación se complementa con las protecciones indicadas por la compañía suministradora, interruptor general manual magnetotérmico, al solicitar el punto de conexión a la red de distribución y la correspondiente toma de tierra.

La instalación eléctrica se realizará según el esquema unifilar que se adjunta en la documentación gráfica, teniendo en cuenta la protección contra contactos indirectos, directos y puesta a tierra.

4.3. – CÁLCULOS

4.3.1. SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS

Las características de los módulos se muestran en el siguiente cuadro.

MODULOS		
MARCA.....	JA SOLAR	
MODELO.....	JAM72S20/MR	
POTENCIA.....	550 Wp	
Voltaje Circuito Abierto (Voc).....	49,90 V	
Intensidad Circuito Abierto (Isc).....	14,00 A	
Voltaje Máxima Potencia (Vmp).....	41,96 V	
Corriente Máxima Potencia (Imp).....	13,11 A	
Coeficiente de Temperatura Intensidad (Isc).....	0,045 %·°C	
Coeficiente de Temperatura Tensión (Voc).....	-0,275 %·°C	
Coeficiente de Temperatura Potencia (Pmp).....	-0,350	
Protección Eléctrica.....	IP68	
Rango de Temperaturas Trabajo.....	-40 a 85°C	
DIMENSIONES	Alto.....	2.279 mm
	Ancho.....	1.134 mm
	Grosor.....	35 mm
	Peso.....	28,6 kg

Y las de los inversores:

INVERSORES		
MARCA.....		HUAWEI
MODELO.....		SUN2000-40KTL-M3
POTENCIA.....		40.000 W
RENDIMIENTO.....		98,4 %
Máxima Tensión Entrada		1.100 V
Tensión Mínima		200 V
Tensión Máximo Rendimiento		600 V
Máxima Corriente por Máximo Rendimiento		26 A
Máxima Corriente Cortocircuito		40 A
Tensión Salida		230/400 V, 50Hz
Corriente de Salida Óptimo Rendimiento		57,8 A
Máxima Corriente de Salida		63,8 A
DIMENSIONES	Alto.....	530 mm
	Ancho.....	640 mm
	Grosor.....	270 mm
	Peso.....	43 kg

Para lograr la tensión óptima se prevé un número de módulos en serie de:

$$600 \text{ V} / 41,96 \text{ V/modulo} = 14,3 \text{ módulos}$$

Se seleccionan 14 módulos con una tensión total de:

$$14 \cdot 41,96 = 584 \text{ V}$$

El número de filas está limitado por la intensidad máxima admisible en el inversor:

$$40 \text{ A} / 13,11 \text{ A} = 3,05 \text{ Filas}$$

Se seleccionan 3 filas con una intensidad total de:

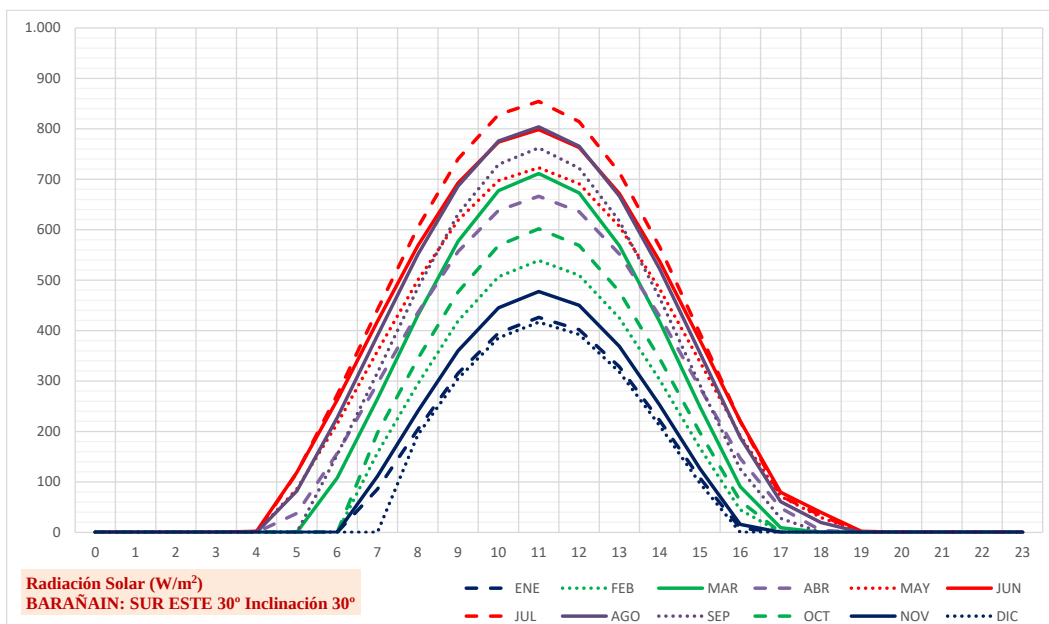
$$2 \cdot 13,11 = 26,22 \text{ A}$$

Se realizan dos conjuntos de $14 \cdot 2 = 28$, total módulos 56

4.3.2. RADIACIÓN INCIDENTE

La radiación solar incidente con la orientación e inclinación del campo de captación, las horas de sol de los diferentes meses del año es:

CIUDAD																								BARAÑAIN			
ORIENTACIÓN																								SE -30°			
INCLINACIÓN																								30°			
MES											HORA SOLAR													TOTAL kWh/m ² ·día			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23		
ENE								86	204	315	395	426	402	328	222	108	8									2,49	
FEB									158	294	419	507	539	510	425	302	167	45								3,37	
MAR							108	264	430	577	677	712	673	568	418	249	91	9								4,78	
ABR						38	157	295	436	557	638	666	636	552	429	286	147	49	4							4,89	
MAY					86	216	359	500	619	697	723	691	607	483	338	191	72	30								5,61	
JUN					2	119	262	418	568	693	774	799	763	671	538	381	221	79	40	2						6,33	
JUL						118	273	442	605	740	828	854	814	713	566	394	220	72	34							6,67	
AGO						82	227	390	551	687	776	804	766	667	523	355	188	61	19							6,10	
SEP							154	317	485	631	729	762	722	617	465	292	126	28								5,33	
OCT								197	344	477	569	602	569	477	345	198	62									3,84	
NOV								111	240	360	445	478	450	369	253	126	16									2,85	
DIC									194	305	385	417	392	318	211	97										2,32	
RADIACION SOLAR W/m ²																								kWh/año·m ² 1.662			



4.3.3. PROCESO DE CÁLCULO

En primer lugar, se debe considerar la radiación recibida en la zona de ubicación de los módulos fotovoltaicos; para la orientación e inclinación donde se vaya a situar la instalación (Tabla anterior).

Un aspecto que reduce esta radiación es el efecto de las sombras; la ubicación propuesta está totalmente libre de sombras.

Los módulos fotovoltaicos se definen por la denominada potencia pico, corresponde a la potencia entregada por el módulo cuando recibe una radiación de 1.000 W/m², para una temperatura exterior de 25°C.

Evidentemente cuando la radiación recibida es inferior la aportación solar se reducirá en la misma medida; por ello en cada hora la aportación dependerá de la radiación instantánea que se esté recibiendo.

Además, hay que tener en cuenta la temperatura de los módulos ya que el rendimiento de los mismos varía con la temperatura, con un valor de aproximadamente 0,4% cada grado de diferencia sobre los 25°C; por ello se necesita conocer la temperatura en cada hora de funcionamiento de los mismos.

La temperatura de los módulos se obtiene con la siguiente expresión:

$$T_{\text{modulo}} = T_{\text{ambiente}} + 0,03 \cdot \text{Radiación.}$$

Se requiere conocer las temperaturas ambientales y la radiación incidente en cada momento, que se muestran en la siguiente tabla.

PAMPLONA																TEMPERATURAS HORARIAS MEDIAS									
MES	HORA OFICIAL																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
ENE	4,7	4,5	4,2	4,1	3,9	3,6	3,4	3,6	4,3	5,4	6,7	8,2	9,3	10,1	10,2	9,7	8,8	7,9	7,1	6,5	6,0	5,5	5,2	4,9	
FEB	5,5	5,3	5,0	4,8	4,5	4,3	4,3	4,7	5,6	6,8	8,4	9,9	11,2	12,1	12,1	11,7	10,7	9,7	8,6	7,8	7,2	6,7	6,3	5,8	
MAR	7,4	7,2	6,8	6,5	6,2	6,0	6,2	6,9	8,1	9,7	11,5	13,1	14,5	15,3	15,5	15,0	14,1	12,7	11,3	10,3	9,5	8,8	8,3	7,9	
ABR	9,2	8,9	8,5	8,1	7,8	7,9	8,4	9,3	10,7	12,3	14,1	15,8	17,0	17,8	17,9	17,5	16,6	15,3	13,8	12,5	11,5	10,9	10,1	9,7	
MAY	12,7	12,2	11,9	11,5	11,4	11,7	12,4	13,5	15,0	16,6	18,4	19,9	21,1	21,8	22,0	21,6	20,6	19,4	17,9	16,6	15,4	14,5	13,8	13,3	
JUN	16,9	16,5	16,0	15,6	15,6	16,1	16,9	18,1	19,7	21,5	23,3	24,8	26,1	26,8	27,0	26,6	25,6	24,3	22,7	21,2	19,9	18,9	18,2	17,6	
JUL	20,5	20,0	19,4	18,9	18,9	19,2	20,2	21,5	23,3	25,1	27,1	28,9	30,3	31,1	31,2	30,7	29,8	28,2	26,5	24,9	23,5	22,5	21,7	21,1	
AGO	20,3	19,9	19,4	19,0	18,8	18,9	19,5	20,8	22,4	24,4	26,4	28,1	29,6	30,5	30,6	30,3	29,2	27,6	25,9	24,4	23,1	22,2	21,4	20,8	
SEP	17,7	17,4	16,9	16,5	16,1	16,1	16,4	17,3	18,7	20,4	22,2	24,0	25,4	26,3	26,5	26,0	25,0	23,5	22,1	20,9	19,9	19,1	18,5	18,0	
OCT	12,8	12,6	12,2	11,9	11,6	11,4	11,3	11,9	12,8	14,3	15,9	17,5	18,7	19,5	19,7	19,3	18,3	17,1	15,9	15,1	14,4	13,8	13,4	12,9	
NOV	7,9	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	6,8	7,6	8,6	10,1	11,5	12,8	13,5	13,6	13,1	12,2	11,2	10,4	9,7	9,2	8,7	8,4	8,1	
DIC	5,0	4,9	4,7	4,4	4,3	4,1	3,9	4,0	4,6	5,6	6,9	8,3	9,4	10,1	10,2	9,7	8,9	8,0	7,3	6,7	6,3	5,9	5,6	5,2	

Con estas temperaturas y los datos de radiación se tienen las siguientes temperaturas de los módulos.

0,03	TEMPERATURA (°C) MODULOS FOTOVOLTAICOS (MEDIA HORARIA)																							
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ENE	5	5	4	4	4	4	3	5	9	14	18	21	22	22	19	15	10	8	7	6	6	5	5	5
FEB	5	5	5	5	4	4	4	8	13	18	23	26	28	27	24	19	14	10	9	8	7	7	6	6
MAR	7	7	7	6	6	6	7	12	19	25	31	35	36	35	31	26	20	14	11	10	10	9	8	8
ABR	9	9	8	8	8	8	11	16	22	27	32	36	37	36	33	29	23	18	14	13	12	11	10	10
MAY	13	12	12	11	11	13	16	22	28	33	38	41	43	42	39	34	29	23	19	17	15	14	14	13
JUN	17	17	16	16	16	17	22	28	34	40	45	49	50	49	46	41	35	29	24	21	20	19	18	18
JUL	21	20	19	19	19	20	25	31	38	45	51	54	56	55	51	46	40	33	27	25	24	23	22	21
AGO	20	20	19	19	19	19	23	29	36	43	48	52	54	53	49	44	38	32	26	24	23	22	21	21
SEP	18	17	17	17	16	16	19	24	31	37	43	47	48	47	44	38	32	26	22	21	20	19	19	18
OCT	13	13	12	12	12	11	11	16	21	27	32	36	37	36	33	28	22	17	16	15	14	14	13	13
NOV	8	8	7	7	7	7	7	9	13	18	23	26	27	26	23	19	14	11	10	10	9	9	8	8
DIC	5	5	5	4	4	4	4	4	9	14	18	21	22	21	18	14	9	8	7	7	6	6	6	5

Con estas temperaturas y con una variación del rendimiento del módulo de **0,4%** por cada grado de desviación respecto a 25°C se tienen las siguientes variaciones medias de los rendimientos de los módulos:

0,4	VARIACION RENDIMIENTO (%) MODULOS FOTOVOLTAICOS (HORA OFICIAL)																							
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ENE	8,1	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6	7,9	6,3	4,4	2,7	1,5	1,0	1,4	2,5	4,1	5,9	6,8	7,1	7,4	7,6	7,8	7,9	8,0
FEB	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,3	6,8	4,8	2,7	0,8	-0,6	-1,1	-0,7	0,6	2,4	4,4	6,1	6,6	6,9	7,1	7,3	7,5	7,7
MAR	7,0	7,1	7,3	7,4	7,5	7,6	7,0	5,0	2,5	-0,1	-2,4	-3,9	-4,4	-3,9	-2,4	-0,3	2,1	4,4	5,5	5,9	6,2	6,5	6,7	6,9
ABR	6,3	6,5	6,6	6,7	6,9	6,8	5,5	3,6	1,3	-1,0	-3,0	-4,3	-4,8	-4,4	-3,2	-1,4	0,7	2,8	4,4	5,0	5,4	5,6	5,9	6,1
MAY	4,9	5,1	5,3	5,4	5,5	5,0	3,4	1,3	-1,1	-3,4	-5,3	-6,6	-7,1	-6,7	-5,5	-3,7	-1,6	0,6	2,5	3,4	3,9	4,2	4,5	4,7
JUN	3,2	3,4	3,6	3,8	3,7	3,1	1,3	-1,1	-3,6	-6,1	-8,1	-9,5	-10,0	-9,5	-8,3	-6,4	-4,1	-1,7	0,4	1,5	2,1	2,4	2,7	3,0
JUL	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	1,9	-0,0	-2,6	-5,4	-8,0	-10,2	-11,8	-12,3	-11,8	-10,4	-8,3	-5,9	-3,2	-1,0	0,1	0,6	1,0	1,3	1,6
AGO	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,2	0,6	-1,8	-4,5	-7,2	-9,4	-10,9	-11,5	-11,0	-9,6	-7,6	-5,2	-2,6	-0,6	0,2	0,7	1,1	1,4	1,7
SEP	2,9	3,0	3,2	3,4	3,5	3,6	2,6	0,3	-2,3	-5,0	-7,3	-8,8	-9,4	-8,9	-7,4	-5,2	-2,7	-0,3	1,2	1,7	2,0	2,4	2,6	2,8
OCT	4,9	4,9	5,1	5,2	5,4	5,5	5,5	3,6	1,5	-0,9	-2,9	-4,3	-4,8	-4,4	-3,1	-1,1	1,0	3,2	3,6	4,0	4,3	4,5	4,6	4,8
NOV	6,9	7,0	7,0	7,1	7,2	7,3	7,3	6,4	4,6	2,6	0,8	-0,5	-1,0	-0,6	0,7	2,4	4,3	5,5	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,8
DIC	8,0	8,1	8,1	8,2	8,3	8,4	8,4	8,4	6,3	4,5	2,7	1,5	1,1	1,5	2,6	4,2	6,5	6,8	7,1	7,3	7,5	7,7	7,8	7,9

En las horas de máxima radiación se reduce el rendimiento, alcanzando valores de hasta un -12,3%.

Respecto al aprovechamiento de la instalación deben considerarse unas pérdidas por limpieza, que con un mantenimiento adecuado pueden estimarse en el 4% (rendimiento 96%)

Además, hay que tener en cuenta las pérdidas, por consumo propio, cableado e inversores.

RENDIMIENTO COMPONENTES INSTALACION	AUTOCONSUMO	CABLEADO	INVERSOR
	99%	98%	98%
	RENDIMIENTO GLOBAL INSTALACION		95%
	LIMPIEZA MANTENIMIENTO		96%

Por ejemplo, a las 13 horas de julio el porcentaje quedaría: $0,92 \cdot 0,96 \cdot (1 - 0,123) = 0,775$

Otro factor que influye en el aprovechamiento solar es la capacidad de los inversores, ya que si la misma es superada por la producida no se aprovecha toda la producción del campo de captación en la misma medida que la potencia entregada supere a la potencia de los inversores; el óptimo económico suele corresponder a una potencia de inversores del 80% de la potencia pico instalada; si bien ese porcentaje puede ser menor cuanto menor sea la radiación solar recibida.

Por último, se requieren las curvas de carga eléctrica del edificio para comprobar si la energía eléctrica producida puede ser consumida en la propia instalación o si debe ser almacenada en las baterías; si la

instalación se conecta a la red para exportación exterior esta curva no es necesaria ya que la red no tiene problemas para absorber la energía producida.

En este caso la aportación de los módulos sería:

49,50 kWp	APORTACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA ANTES DE LOS INVERSORES (kWh)																						
96% limpieza																							
95% Instalcn	HORA OFICIAL																						
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ENE								4	10	15	18	19	18	15	10	5	0						
FEB								8	14	19	23	24	23	19	14	8	2						
MAR							5	12	20	26	30	31	29	25	19	11	4	0					
ABR							2	7	14	20	24	28	29	27	24	19	13	7	2	0			
MAY							4	10	16	22	26	30	30	29	26	21	15	9	3	1			
JUN						0	5	12	18	24	29	32	32	31	28	23	16	10	4	2	0		
JUL							5	12	19	25	30	33	34	32	29	23	17	10	3	2			
AGO							4	10	17	23	28	31	32	31	27	22	15	8	3	1			
SEP								7	14	21	26	30	31	30	26	20	13	6	1				
OCT								9	16	21	25	26	25	21	15	9	3						
NOV								5	11	17	20	21	20	17	12	6	1						
DIC									9	14	18	19	18	15	10	5							

Que con dos inversores de 20 kW proporcionan:

40 kWinv	APORTACION SOLAR FOTOVOLTAICA DESPUES DE LOS INVERSORES (kWh)																						
	HORA OFICIAL																						
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ENE								4	10	15	18	19	18	15	10	5	0						
FEB								8	14	19	23	24	23	19	14	8	2						
MAR							5	12	20	26	30	31	29	25	19	11	4	0					
ABR							2	7	14	20	24	28	29	27	24	19	13	7	2	0			
MAY							4	10	16	22	26	29	30	29	26	21	15	9	3	1			
JUN						0	5	12	18	24	29	32	32	31	28	23	16	10	4	2	0		
JUL							5	12	19	25	30	33	34	32	29	23	17	10	3	2			
AGO							4	10	17	23	28	31	32	31	27	22	15	8	3	1			
SEP								7	14	21	26	30	31	30	26	20	13	6	1				
OCT								9	16	21	25	26	25	21	15	9	3						
NOV								5	11	17	20	21	20	17	12	6	1						
DIC									9	14	18	19	18	15	10	5							

Para cada hora se han obtenido como:

$$kW = (\text{Radiación}/1.000) \cdot (1 + \text{variación horaria}/100) \cdot 0,92 \cdot 0,96$$

La aportación mensual corresponde al producto en cada hora de la potencia por el número de días; conviene separar los días laborables de los fines de semana y festivos para comprobar las posibilidades de autoconsumo.

Las potencias obtenidas están dentro de los valores de las máximas mensuales

APORTACIÓN FOTOVOLTAICA (kWh/mes)			
MES	TOTAL	LAB	finde
ENE	2.232	1.584	648
FEB	2.674	1.910	764
MAR	4.089	2.638	1.451
ABR	4.021	2.948	1.072
MAY	4.668	3.463	1.205
JUN	4.955	3.303	1.652
JUL	5.274	3.743	1.531
AGO	4.853	3.131	1.722
SEP	4.188	2.932	1.256
OCT	3.257	2.311	945
NOV	2.421	1.614	807
DIC	2.073	1.204	869
AÑO	44.703	30.781	13.923

Para calcular con más precisión la energía autoconsumida se necesitan los datos de consumos horarios que deben solicitarse a la compañía comercializadora.

Teniendo en cuenta el uso de policía municipal se puede considerar que el consumo en fines de semana también será alto.

El consumo actual es de: **44.703 kWh/año**

La instalación se diseña con conexión a la red para evacuar los excedentes.

4.3.4.- DIMENSIONADO DE LOS CABLES

Se tienen dos cableados, el del campo de captación en corriente continua, con una tensión de 630V, desde los módulos hasta los inversores y el de conexión entre inversores y la red, en corriente alterna trifásica 230/400 V.

La instalación se dimensiona para una caída de tensión máxima del 1%

CORRIENTE CONTINUA		CORRIENTE ALTERNA	
ΔV	4,7 V	ΔV	4,9 V
L	100 m	L	100 m
P	7.700 W	P	40.000 W
ρ	0,018 ($\Omega \cdot \text{mm}^2$)/m	V	230 V
V	587 V	I	68 A
S	10 mm²	S	25 mm²

Se tienen conexiones monofásicas con cables de 10 mm² para cada línea de 14 módulos, y trifásica de 3x25 mm² para la conexión con la red.

Cada línea se protege con un interruptor magnetotérmico y cada inversión con un diferencial y un magnetotérmico.

4.4. - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.4.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por la Red Europea de Acreditaciones (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del CIEMAT.

Los módulos deberán llevar de forma clara y visible el modelo y nombre del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación. Serán de Clase II y de grado de protección mínimo IP65.

Todos los módulos de la instalación deberán ser del mismo modelo y potencia.

4.4.2. SOPORTE DE LOS PANELES

La estructura soporte de los módulos deberá soportar con los módulos instalados, las posibles cargas de viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación en su documento DB-SE-AE Acciones en la Edificación.

La estructura será de acero galvanizado para prevenir la corrosión.

La tornillería será de acero inoxidable.

4.4.3. INVERSOR

El inversor cumplirá las siguientes funciones de protección tanto para la protección de las personas como para la autoprotección del equipo:

1. Protección contra fallos de aislamiento: El inversor monitoriza la conexión a tierra de la parte fotovoltaica y muestra un mensaje de error si hay un error de aislamiento.
2. Protección contra sobre-corriente a la salida.
3. Protección contra inversión de polaridad en la parte DC. El inversor está protegido contra inversiones de polaridad desde los paneles.
4. Protección contra sobrecalentamientos: El inversor dispone de unos ventiladores que regulan su velocidad según la temperatura interna del mismo para evitar sobrecalentamientos que puedan destruir el equipo. En caso de que los ventiladores no consigan reducir la temperatura a límites razonables el inversor puede reducir la energía entregada a la red para protegerse.
5. Protección contra sobrecarga de paneles: Si se han instalado demasiados paneles para un solo inversor, el inversor se protegerá produciendo menos energía a la salida.
6. Protecciones contra el funcionamiento en modo isla: Siguiendo las directrices marcadas por el RD1663/2000 el inversor se desconecta cuando detecta que esta funcionando en modo isla (sin apoyo de la red de baja tensión) para evitar daños sobre las personas que puedan estar trabajando en dicha red.

Estarán certificados y cumplirán con las condiciones impuestas por el RD 1663/2000 que son:

1. Disponen de un interruptor de interconexión interno para la desconexión automática
2. Disponen de protección interna de máxima y mínima frecuencia (49- 51 Hz) según normativa española
3. Disponen de protección interna de máxima y mínima tensión (197-251V) según normativa española
4. Software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no accesible por el usuario
5. Disponen de un relé de bloqueo de protecciones. Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia, con la posibilidad de rearme automático a los tres minutos de la normalización
6. Disponen de un transformador, que asegura una separación galvánica entre el lado de corriente continua y la red de baja tensión

4.4.4. CABLEADO Y TUBOS DE PROTECCIÓN

Los conductores eléctricos serán de cobre, con aislamiento adecuado según norma UNE 21123, siendo su tensión nominal 0,6 /1 kV con tensión de prueba 500Vcc para la línea repartidora y de 750 V y tensión de prueba 1000 Vcc para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción MI-BT-017.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar en las mismas canalizaciones que éstos o bien de forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida en la tabla V de la Instrucción IT-BT-017 apartado 2.2) en función de la sección de los conductores de la instalación.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro
- Amarillo-verde para el conductor de tierra
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

Los cables deberán llevar impresas las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Número, sección nominal, naturaleza y forma de los conductores
- Marca indeleble que identifique al fabricante-

Los tubos protectores serán aislantes flexible normales, con protección de grado 5 para daños mecánicos y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo que dispondrán de un grado de protección 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, en función del número, clase y sección de los conductores por tubo, se indican en las tablas de la IT-BT-019.

4.4.5. CAJAS DE EMPALME Y CONEXIONES

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, como mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a lo dictado en la IT-BT 019.

4.4.6. DISPOSITIVOS DE MANDO

Son los interruptores y conmutadores que cortarán la corriente máxima del circuito en el que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar posición intermedia. Serán de tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65º C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a tensión de 500 a 1000 V.

4.4.7. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Son los fusibles, interruptores diferenciales y disyuntores eléctricos.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en el que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su conexionado. Estos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Los interruptores deberán soportar las sobretensiones susceptibles de producirse en uso normal y deberán estar contruidos de modo que los calentamientos en uso normal no sea excesivo. Las marcas e indicaciones deberán distinguirse fácilmente cuando el interruptor se encuentre ya montado e instalado.

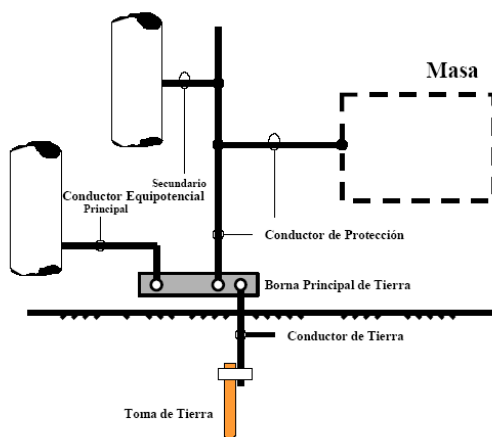
Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

4.4.8. PUESTA A TIERRA

Para cumplir la legislación todas las masas metálicas de la instalación FV deben estar conectadas a tierra. La instalación de puesta a tierra estará instalada según lo dispuesto en el “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión” y en el Real Decreto 1.663/2000 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

Según el RBT: “Cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución Pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de conexión será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución Pública”. También es necesario que: “Un punto de alimentación, generalmente el neutro, esté conectado a tierra y las masas de la instalación receptora Fotovoltaica estén conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación”.

En una conexión tipo TT las masas de la instalación están conectadas a una tierra totalmente independiente de la tierra de la compañía distribuidora de energía. Además de esto los inversores utilizados emplean transformadores de aislamiento a la salida para asegurando una separación galvánica total entre la instalación fotovoltaica y la red de distribución.



4.4.9. MANTENIMIENTO

Para controlar y asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la instalación fotovoltaica, se definen dos procedimientos de actuación para el mantenimiento de la instalación.

Plan de vigilancia

Plan de mantenimiento preventivo.

4.4.9.1.- PLAN DE VIGILANCIA

Este procedimiento se refiere a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son correctos. Es un procedimiento de inspección visual y de limpieza que detallamos a continuación.

Se procederá una vez a la semana a:

- La toma de datos de los parámetros de la instalación (energía entregada, tensión etc.)
- Comprobación del funcionamiento de la instalación.

Se procederá una vez al mes a:

- Limpiar mediante un manguero con agua los módulos fotovoltaicos.
-

4.4.9.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar fotovoltaica y las instalaciones eléctricas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una revisión **semestral** en la que se realizarán las siguientes actividades:

- comprobación de las protecciones eléctricas.
- comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones.
- comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, aprietes y limpieza.

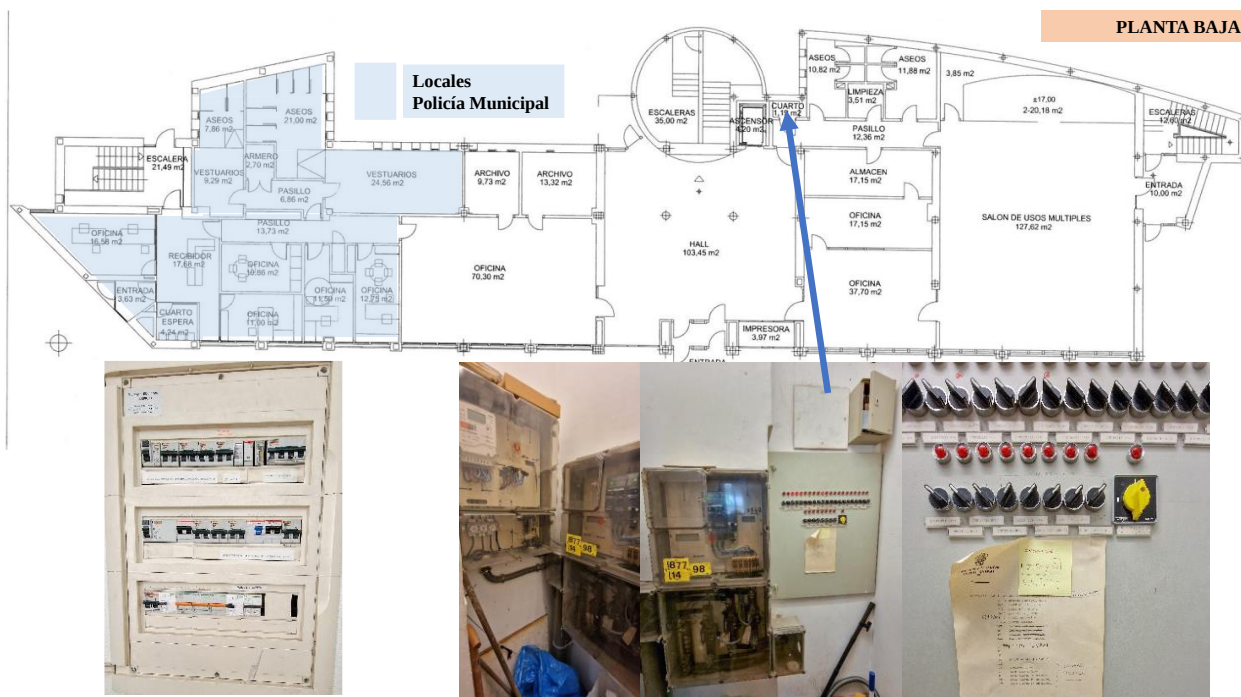


5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

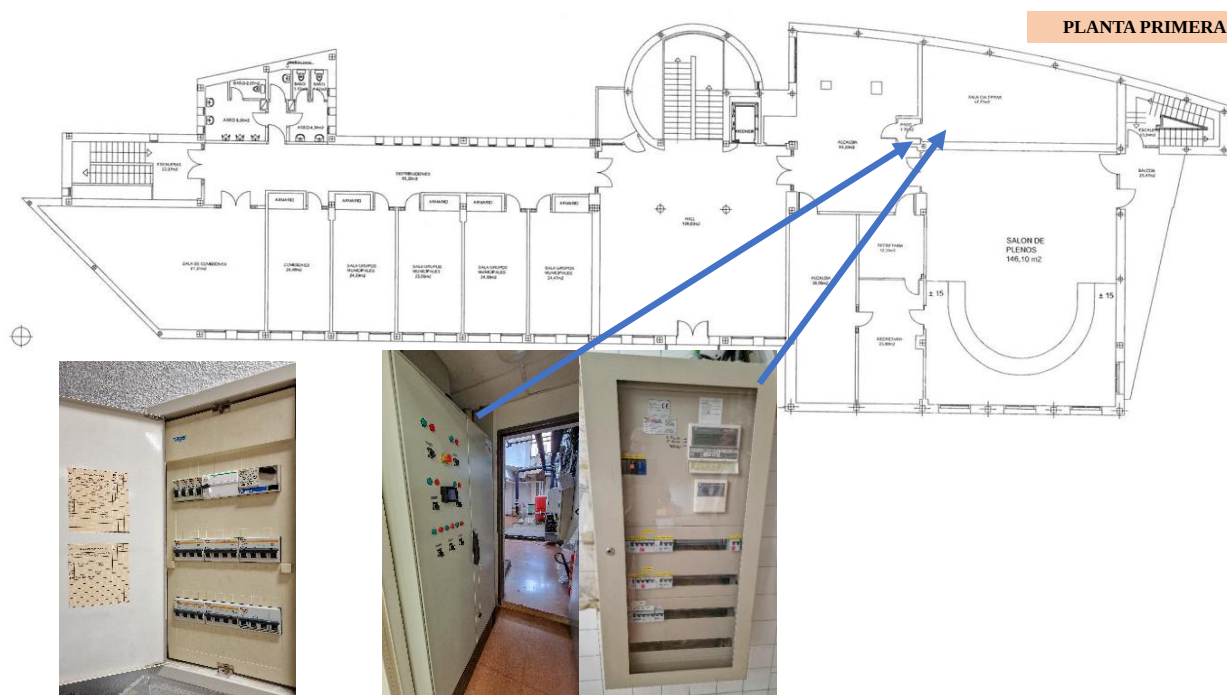
El edificio dispone de suministro eléctrico en baja tensión, en un cuarto en la planta baja se encuentran los contadores, un cuadro general de protección de los circuitos de alumbrado y tomas de fuerza en zonas comunes.

En el mismo cuarto se encuentran los interruptores de iluminación de zonas comunes.

Hay cuadros secundarios distribuidos por el edificio; en la planta baja se ubica el de los locales de la Policía Municipal renovados recientemente.



En la sala de calderas están los cuadros de la instalación de calderas y uno exclusivo para las unidades de expansión directa (VRV).



En la planta segunda hay otro cuadro exclusivo para el local de ordenadores.



6. INSTALACIÓN de ILUMINACIÓN EXISTENTE e ILUMINACIÓN EXTERIOR PROPUESTA

La iluminación se cubre en la mayor parte de los locales con tubos fluorescentes de 36 W, en regletas con las lámparas vistas; en los locales de mayor uso se están sustituyendo directamente por lámparas LED.

El encendido se realiza con interruptores adecuados a los diferentes usos, en general se mantienen apagadas las luminarias de los locales sin uso.

En el siguiente cuadro se muestra el resumen de las luminarias actuales.

REF	LÁMPARAS/LUMINARIAS					Nº		Potencia (W)	
	TIPO		Nº	W	W (acc)	LUM	LMP	Luminaria	TOTAL
L01	FLUORESCENTE	REGLETA	1	36	5,4	102	102	41,4	4.223
L02	LED	REGLETA	1	13,5		63	63	13,5	851
L03	FLUORESCENTE	REGLETA	2	36	5,4	23	46	82,8	1.904
L04	LED	REGLETA	2	13,5		49	98	27	1.323
L05	FLUORESCENTE	REFLECTOR	1	36	5,4	32	32	41,4	1.325
L06	FLUORESCENTE	REFLECTOR DIFUSOR	1	36	5,4	12	12	41,4	497
L07	LED	PANEL 60x60	1	28,5		61	61	28,5	1.739
L08	LED	APLIQUE PARED	1	15		10	10	15	150
L09	LED	DOWN LIGHT	1	9,5		11	11	9,5	105
L10	LED	DOWN LIGHT	1	19		7	7	19	133
L11	FLUORESCENTE	CIRCULAR	1	58	8,7	2	2	66,7	133
L12	FLUORESCENTE	ESTANCA	2	36	5,4	22	44	82,8	1.822
TOTAL						394	488		14.203

Para las lámparas fluorescentes se indica la potencia de la lámpara (W) y sus accesorios (W(acc)); el resumen de potencias y número de lámparas es:

TOTAL	14.203 W	Nº LMP
LED	4.300	30,3%
FLUORESCENTE	9.904	69,7%

El 69,7% de la potencia instalada en iluminación son lámparas fluorescentes que están siendo sustituidas por LED.

Luminarias 01 (Fluorescentes) y 02 (LED)



Local 301: Archivo
18 lámparas fluorescentes 36 W

Regleta con una lámpara única; en locales con pocas horas de uso se mantienen las fluorescentes de 36 W; en los locales de mayor uso, se están sustituyendo escalonadamente por lámparas LED de 13,5W; normalmente están encendidas la mitad de las lámparas, se han sustituido las que se mantienen encendidas el mayor tiempo.



Locales 202 y 222

Regletas con fluorescentes de 36 W, en proceso de sustitución por LED de 13,5 W
Se mantienen encendidas la mitad de las lámparas, hay dos circuitos en cada zona.

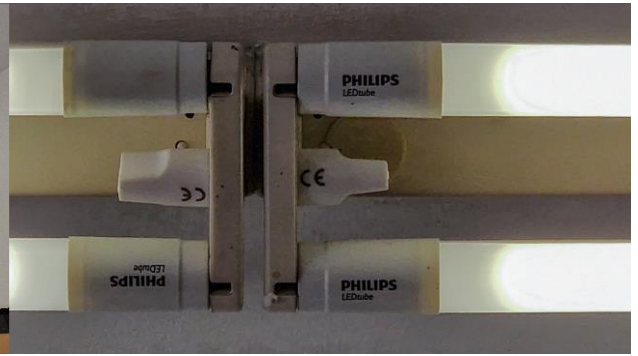
Luminarias 03 (Fluorescentes) y 04 (LED)

Son regletas de dos lámparas fluorescentes de 36W, que están siendo sustituidas por lámparas LED de 13,5 W; en cada local se sustituyen las lámparas de las luminarias que se mantienen encendidas, ya que hay un número importante de luminarias que habitualmente permanecen apagadas.



Local 218

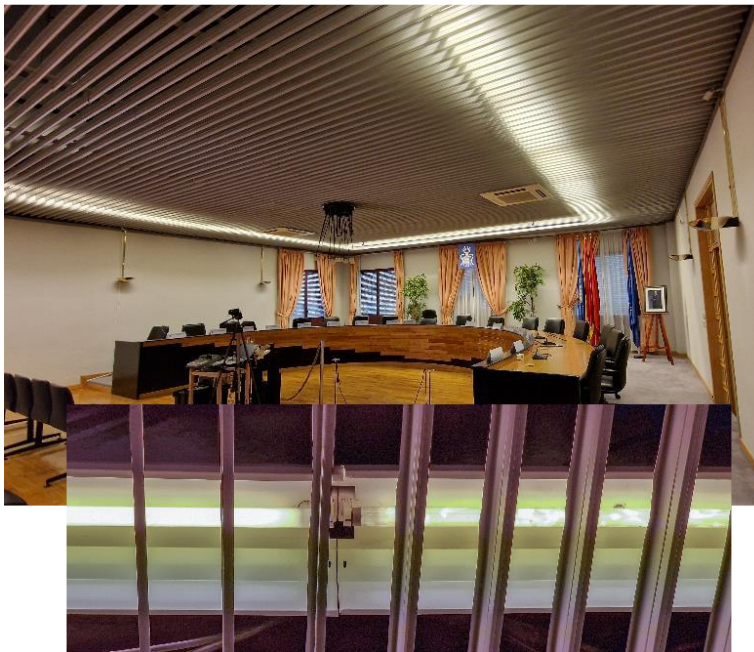
Regletas con dos fluorescentes de 36 W, se encienden únicamente las luminarias de los locales en uso.



Local 205
Regletas con dos fluorescentes de 36 W, sustituidas por LED.

Luminarias 05 y 06 (Fluorescentes)

Se trata de luminarias con un tubo fluorescente de 36 W, las del salón de plenos con reflector y las de la alcaldía con reflector y difusor de lamas; en estos locales el uso es menor y se mantienen las lámparas fluorescentes.



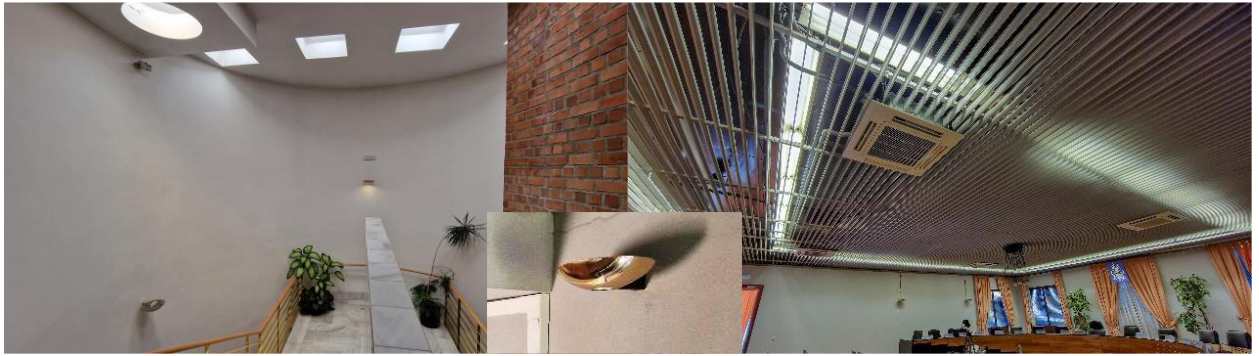
Luminaria 07 (LED)

Son paneles cuadrados de 60x60, LED de 28,5 W, se han instalado en la zona de recepciones de la planta primera y las oficinas de la alcaldía.



Luminaria 08 (LED)

Se trata de apliques de pared con lámparas LED, se sitúan en las escaleras y como apoyo en el salón de plenos.



Luminarias 09 y 10 (LED)

Luminarias DownLight LED, en la sala B06 y en el escenario de la Sala de usos múltiples.



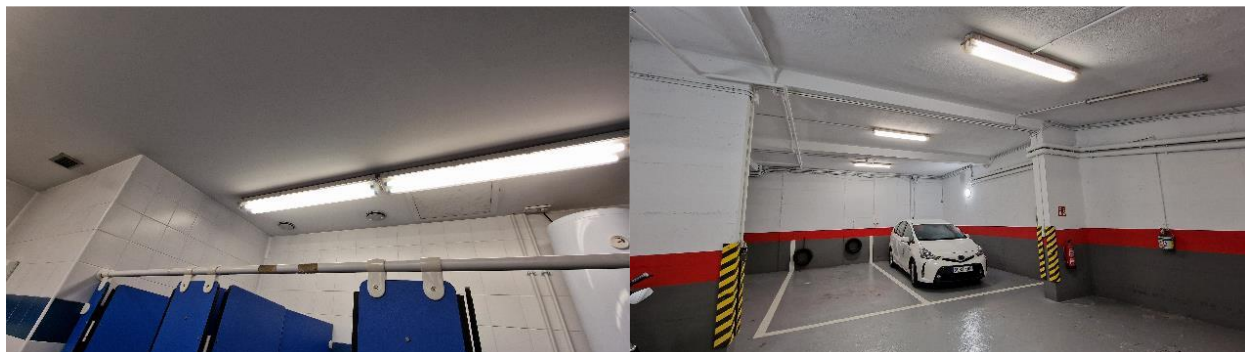
Luminaria 11 (Fluorescente)

Se trata de dos luminarias con lámparas fluorescentes circulares adaptadas a las columnas del hall de entrada general al edificio.



Luminaria 12 (Fluorescente)

Son luminarias estancas con dos fluorescentes de 36 W que se utilizan en locales húmedos como garaje, sala de calderas y vestuarios.



El desglose de luminarias por locales resulta:

AYUNTAMIENTO BARAÑAIN	NSIONES	ILUMINACIÓN												
	SUP (m ²)	Nº	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12
TOTAL EDIFICIO	1.984	394	102	63	23	49	32	12	61	10	11	7	2	22
PLANTA BAJO CUBIERTA		18	18											
PLANTA SEGUNDA	448	94	30	15	23	24				2				
PLANTA PRIMERA	767	138	33			25	32	12	26	6				4
PLANTA BAJA	699	126	21	48					35	2	11	7	2	
PLANTA SÓTANO	70	18												18

El detalle por locales se muestra en las siguientes tablas, suponiendo un nivel de iluminación de 300 lux se tiene el VEEI de cada local.

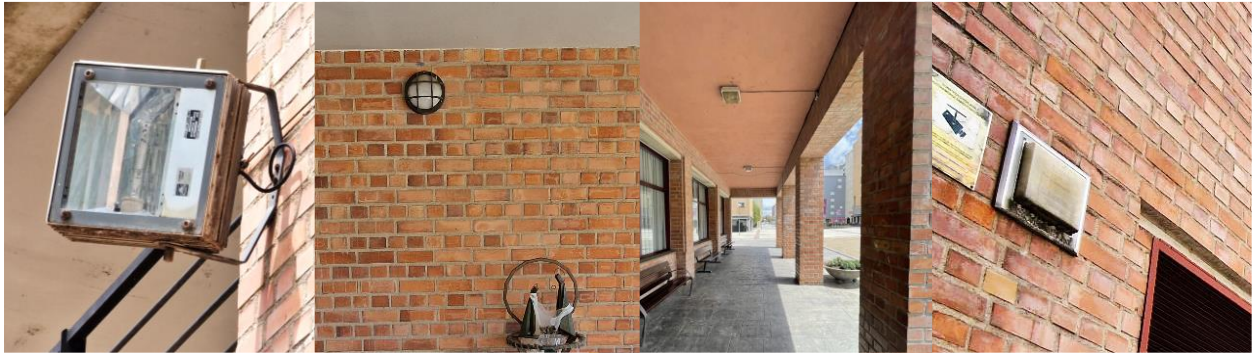
AYUNTAMIENTO BARAÑAIN	NSIONES	HE3			ILUMINACIÓN												
	SUP (m²)	W	LUX	VEEI	Nº	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12
TOTAL EDIFICIO	1.984	14.353			404	102	63	23	49	32	12	61	20	11	7	2	22
PLANTA SEGUNDA	448	4.057			96	30	15	23	24				4				
201 ESCALERAS	35,00	30	300		2								2				
202 PASO	57,50	315	300	1,8	9	5			4								
203 ASCENSOR	4,20	41			1	1											
204 BAÑOS	5,37	83			2	2											
205 COMPRAS	22,64	108	300	1,6	4				4								
206 CONTABILIDAD	22,77	108	300	1,6	4				4								
207 INTERVENTOR	22,77	108	300	1,6	4				4								
208 AREA DEPORTES	21,26	108	300	1,7	4				4								
209 INFORMATICA	22,34	108	300	1,6	4				4								
210 COMUNICACIONES	10,78	124	300	3,8	3	3											
211 ADMON DISPONIBLE	13,62	124	300	3,0	3	3											
212 OFICINA RHH	26,74	414	300	5,2	5			5									
213 OFICINA INGENIERO	11,68	41	300	1,2	3		3										
214 SALA REUNIONES	10,55	41	300	1,3	3		3										
215 ATENCIÓN AL PÚBLICO	30,12	122	300	1,3	9		9										
216 ARCHIVO	8,62	166	300	6,4	2			2									
217 OFICINA TÉCNICA	17,54	248	300	4,7	3			3									
218 SALA REUNIONES	22,04	331	300	5,0	4			4									
219 COCINA	3,79	83	300	7,3	2	2											
220 ASEOS	6,22	83	300	4,4	2	2											
221 ASEOS	7,55	83	300	3,7	2	2											
222 PASO	56,71	1.159	300	6,8	19	10		9									
223 ESCALERAS	7,92	30			2								2				

AYUNTAMIENTO BARAÑAIN	COMISIONES SUP (m²)	HE3			ILUMINACIÓN												
		W	LUX	VEEI	Nº	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12
TOTAL EDIFICIO	1.984	14.353			404	102	63	23	49	32	12	61	20	11	7	2	22
PLANTA PRIMERA	767	5.085			142	33			25	32	12	26	10				4
101 ESCALERAS	35,00	30	300		2								2				
102 ASCENSOR	4,20	41			1	1											
103 HALL	108,60	342	300	1,0	12							12					
104 OFICINA	54,20	399	300	2,5	14							14					
105 SALA CALDERAS	47,77	331	300	2,3	4												4
106 SALÓN DE PLENOS	146,10	1.385	300	3,2	36					32			4				
107 SECRETARIA	12,38	83	300	2,2	2	2											
108 SECRETARIA	23,90	207	300	2,9	5	5											
109 ALCALDIA	34,05	497	300	4,9	12						12						
110 DISTRIBUCIONES	62,56	248	300	1,3	6	6											
111 SALA GRUPOS MUNICIPALES 01	24,47	135	300	1,8	5				5								
112 SALA GRUPOS MUNICIPALES 02	24,59	135	300	1,8	5				5								
113 SALA GRUPOS MUNICIPALES 03	25,05	135	300	1,8	5				5								
114 SALA GRUPOS MUNICIPALES 04	24,59	135	300	1,8	5				5								
115 COMISIONES	24,49	135	300	1,8	5				5								
116 SALA COMISIONES	61,51	621	300	3,4	15	15											
117 ASEOS + BAÑOS 01	10,33	83	300	2,7	2	2											
118 ASEOS + BAÑOS 02	7,43	83	300	3,7	2	2											
119 ESCALERAS	22,07	30			2								2				
120 ESCALERAS	13,54	30			2								2				

AYUNTAMIENTO BARAÑAIN	NSIONES SUP (m²)	HE3			ILUMINACIÓN												
		W	LUX	VEEI	Nº	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12
TOTAL EDIFICIO	1.984	14.353			404	102	63	23	49	32	12	61	20	11	7	2	22
PLANTA BAJA	699	2.976			130	21	48					35	6	11	7	2	
B01 ESCALERAS	35,00	30	300		2								2				
B02 ASCENSOR	4,20	41			1	1											
B03 HALL	103,45	376	300	1,2	20		18									2	
B04 IMPRESORA	3,97	54	300	4,5	4		4										
B05 OFICINA 01	37,70	162	300	1,4	12		12										
B06 OFICINA 02	17,15	105	300	2,0	11									11			
B07 ALMACEN	17,15	331	300	6,4	8	8											
B08 PASILLO	12,36	54	300	1,5	4		4										
B09 ASEOS	10,82	41	300	1,2	3		3										
B10 ASEOS	10,82	41	300	1,2	3		3										
B11 LIMPIEZA	3,51	83	300	7,9	2	2											
B12 SALÓN DE USOS MULTIPLES	127,62	703	300	1,8	27							20			7		
B13 CUARTO APOYO SALON	3,85	166	300	14,3	4	4											
B14 ENTRADA	10,00	54			4		4										
B15 ESCALERAS	12,60	30			2								2				
B16 OFICINA ATENCIÓN PÚBLICO	70,30	428	300	2,0	15							15					
B17 ARCHIVO	13,32	166	300	4,1	4	4											
B18 ARCHIVO	9,73	83	300	2,8	2	2											
B19 POLICIA MUNICIPAL ENTRADA	3,63																
B20 POLICIA MUNICIPAL RECIBIDOR	17,68																
B21 POLICIA MUNICIPAL CUARTO ESPERA	4,24																
B22 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 01	16,58																
B23 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 02	11,00																
B24 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 03	10,86																
B25 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 04	11,50																
B26 POLICIA MUNICIPAL OFICINA 05	12,75																
B27 POLICIA MUNICIPAL PASILLO 01	13,73																
B28 POLICIA MUNICIPAL PASILLO 02	6,86																
B29 POLICIA MUNICIPAL VESTUARIOS 01	9,29																
B30 POLICIA MUNICIPAL VESTUARIOS 02	24,56																
B31 POLICIA MUNICIPAL ASEOS 01	7,86																
B32 POLICIA MUNICIPAL ASEOS 02	21,00																
B33 POLICIA MUNICIPAL ARMERO	2,70																
B34 ESCALERAS	21,49	30			2								2				

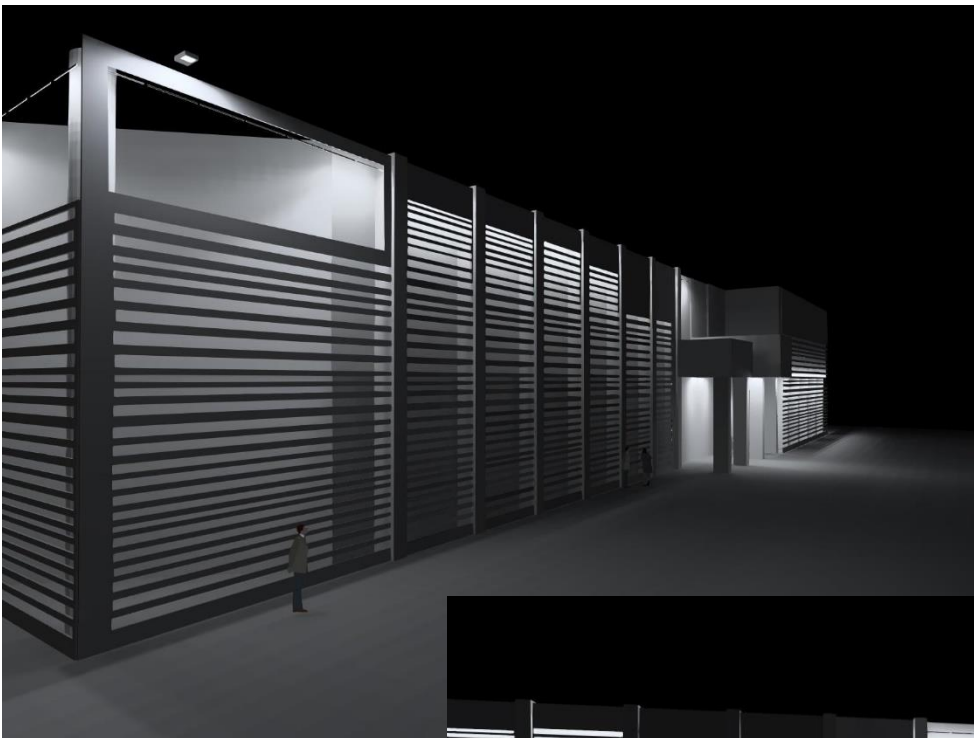
ALUMBRADO EXTERIOR

En el exterior hay proyectores con lámparas de vapor de sodio, ojos de buey estancos y plafones y de pared estancos.



ALUMBRADO EXTERIOR	
PROYECTORES SODIO 1.000 W	4
OJOS DE BUEY ESTANCOS	6
ESTANCOS TECHO	3
ESTANCOS PARED	2
PROYECTORES LED BALCÓN	2

Se va a sustituir todos los elementos de alumbrado exterior.



- Proyectores *

Luminaria para iluminación de exteriores Platea pro o eq. (ver planos)



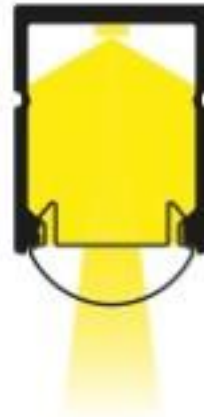
- * Luminarias de superficie *

Luminaria circular modelo Easy Q22. o eq. (ver planos)



*** Luminarias lineales ***

Luminaria para iluminación lineal de exteriores. o eq. (ver planos)



CONCLUSIONES:

La iluminación interior con fluorescentes tiene unos valores de eficiencia buenos, pero el tipo de luminarias, regletas con las lámparas vistas, tiene un bajo aprovechamiento además de provocar deslumbramientos.

Los tubos se están sustituyendo directamente por tubos LED, pero al ser vistos su aprovechamiento no es adecuado.

Hay zonas con paneles LED de 60x60 que son una buena solución para los locales donde se encuentran situados.

Los interruptores son adecuados a un correcto uso de la iluminación, se dispone de los mismos en todos los locales y con varias opciones de encendido; se mantienen apagadas las lámparas de las zonas no ocupadas.

Se va a sustituir todos los elementos de alumbrado exterior.



7. PLANOS (listado)

Número de plano	Nombre de plano	Escala (@ din A3)
GE01	Situación/ Emplazamiento	1/5000 + 1/2000
GE02	Informe fotográfico	s/e
EA01	Vistas 3D Estado actual	s/e
EA02.1	Est. act. - Alzados generales (SO, SE)	1/200
EA02.2	Est. act. - Alzados generales (NO, NE)	1/200
EA03	Est. act. - Secciones generales (A-A', B-B')	1/200
EA04.1	Estado Actual - Planta sótano	1/200
EA04.2	Est. act. - Plantas baja/ primera acotadas generales	1/200
EA04.3	Est. act. - Plantas segunda/ tercera acotadas generales	1/200
ER01	(Rev 1) Vistas 3D Estado reformado	s/e
ER02.1	(Rev 1) Est. ref. - Alzados generales (SO, SE)	1/200
ER02.2	(Rev 1) Est. ref. - Alzados generales (NE, NO)	1/200
ER03	(Rev 1) Est. ref.- Secciones generales A-A', B-B'	1/200
ER04.1	Estado reformado - Planta sótano	1/200
ER04.2	(Rev 1) Est. ref. - Plantas baja/ primera acotadas generales	1/200
ER04.3	(Rev 1) Est. ref. - Plantas segunda/ tercera	1/200
ER04.4	(Rev 1) Est. ref. - Planta cubierta	1/200
ER05.1	(Rev 1) Est. Ref. - Memoria de Carpinterías 1 (Ventanas)	1/50
ER05.2	(Rev 1) Est. Ref. - Memoria de Carpinterías 2 (Ventanas)	1/50
ER05.3	(Rev 1) Est. Ref. - Memoria de Carpinterías 3 (Puertas)	1/50
ER05.4	Est. Ref. - Memoria de Carpinterías 4 (Detalles de Puertas)	s/e
ER05.5	(Rev 1) Est. Ref. - Despiece de Fachada Ventilada (SE)	1/200
ER05.6	(Rev 1) Est. Ref. - Despiece de Fachada Ventilada (NO)	1/200
ER05.7	Est. Ref. - Despiece de Fachada Ventilada (SO+ NE)	1/200
ER06.1	(Rev 1) Inventario FACHADAS SE + SO de INSTALACIONES a MODIFICAR	1/250 + s/e
ER06.2	(Rev 1) Inventario FACHADAS NE + NO de INSTALACIONES a MODIFICAR	1/250 + s/e
ER07.1	(Rev 1) Sección Constructiva A:A	1/75
ER07.2	(Rev 1) Sección Constructiva B:B y C:C	1/75
ER07.3	(Rev 1) Sección Constructiva D:D	1/75
ER07.4	(Rev 1) Detalles Constructivos I	1/10
ER07.5	(Rev 1) Detalles Constructivos II	1/10
ER07.6	(Rev 1) Detalles Constructivos III	1/10
ER07.7	(Rev 1) Detalles Constructivos IV	1/10
ER07.8	(Rev 1) Detalles Constructivos V	1/10
ER07.9	(Rev 1) Detalles Constructivos VI	1/10
ER07.10	(Rev 1) Detalles Constructivos VII	1/10

ER07.11		Detalles Constructivos VIII	1/10
Número de plano		Nombre de plano	Escala (@ din A3)
ER07.12	(Rev 1)	Detalles Constructivos IX	1/10
ER07.13	(Rev 1)	Detalles Constructivos X	1/10
ER07.14	(Rev 1)	Detalles Constructivos XI	1/10
ER07.15	(Rev 1)	Detalles Constructivos XII	1/10
ER07.16	(Rev 1)	Detalles Constructivos XIII	1/10
ER07.17	(Rev 1)	Detalles Constructivos XIV	1/10
ER07.18	(Rev 1)	Detalles Constructivos XV	1/10
ER08.1		Est. Ref. - Herrería DEFINICIÓN de BASTIDOR AUXILIAR FACH. VENTIL.	1/75
ER08.2	(Rev 1)	Est. Ref. - Herrería BARANDILLAS	1/250
ER08.3	(Rev 1)	Est. Ref. - Herrería DEFINICIÓN de SOPORTES para BANDERAS	1/20
ER08.4	(Rev 1)	Est. Ref. - Herrería DEFINICIÓN de RELOJ DE FACHADA	1/20
ER08.5		HERRERÍA: DEFINICIÓN DE ELEMENTOS DECORATIVOS DE FACHADA. RELOJ DE FACHADA INTEGRADO EN FV	1/20
ER09.1		Est. ref. - Instalación de CLIMATIZACIÓN - I	1/200
ER09.2		Est. ref. - Instalación de CLIMATIZACIÓN- II	1/200
ER09.3		Est. ref. - Instalación de CLIMATIZACIÓN- I (ESQUEMA DE PRINCIPIO)	s/e
ER10.1		Est. ref. - Instalación de VENTILACIÓN - I	1/200
ER10.2		Est. ref. - Instalación de VENTILACIÓN - II	1/200
ER10.3		Est. ref. - Instalación de VENTILACIÓN - III	1/200
ER11		Est. ref. - Instalación de ILUMINACIÓN	1/200
ER12	(Rev 1)	Est. ref. - Instalación FOTOVOLTAICA	1/300 + s/e
EGR-1		Planta Baja	1/200
ESS-1		Planta Baja +1ª	1/200
ESS-2		Planta 2ª +Cubierta	1/200
ESS-3		Sección A:A	1/200
ESS-4		Secciones B:B, C:C – Alzados SO - NE	1/200
ESS-5		Alzados NO - SE	1/200
ESS-6		Estudio de Seguridad y Salud	s/e
ESS-7		Estudio de Seguridad y Salud	s/e
ESS-8		Estudio de Seguridad y Salud	s/e
ESS-9		Estudio de Seguridad y Salud	s/e
ESS-10		Estudio de Seguridad y Salud	s/e
ESS-11		Estudio de Seguridad y Salud	s/e
ESS-12		Estudio de Seguridad y Salud	s/e



8. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E. y otra normativa tecnica.

8.1. DB-SE Seguridad estructural

Este proyecto plantea una intervención en un edificio existente y no incluye actuaciones en la estructura preexistente; por tanto, las obras no implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1,a) de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), según establece el artículo 2.4 de la parte I del C.T.E.

8.2. DB-SI. Seguridad en caso de incendio

SI-1 Propagación interior

No procede su justificación ya que se trata únicamente de una rehabilitación de fachada, por lo que no se altera ningún espacio ni elemento estructural y constructivo del interior del edificio.

SI-2 Propagación exterior

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Riesgo de propagación horizontal:

El edificio no cuenta con medianerías hacia otros edificios ya que se trata de un edificio exento. Además, siendo este un edificio asimilable al uso administrativo, y al contar con una superficie construida menor a 2.500 m², puede considerarse que únicamente existe un sector de incendio. De esta forma no existe la necesidad de proteger al edificio ante propagación horizontal en fachadas. No obstante, al desarrollarse 4 tipos diferentes de cubierta y por tanto necesitarse antepechos de protección en fábrica que superan el metro de altura, se considera que la protección ante la propagación horizontal del fuego queda limitada.

Riesgo de propagación vertical:

No se exige el cumplimiento de las condiciones para limitar el riesgo de propagación (apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SI) por no existir dos sectores de incendio ni una zona de riesgo especial alto separada de otras zonas más altas del edificio.

Clase de reacción al fuego de los materiales:

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque. (apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SI).

CUBIERTAS

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

El edificio no cuenta con medianerías hacia otros edificios ya que se trata de un edificio exento. Además, siendo este un edificio asimilable al uso administrativo, y al contar con una superficie construida menor a 2.500 m², puede considerarse que únicamente existe un sector de incendio. De esta forma no existe la necesidad de proteger al edificio ante propagación horizontal en fachadas.

No obstante, al desarrollarse 4 tipos diferentes de cubierta y por tanto necesitarse antepechos de protección en fábrica que superan el metro de altura, se considera que la protección ante la propagación horizontal del fuego queda limitada.

SI-3 Evacuación de ocupantes

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

1 *“Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.”*

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

2 *“Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.”*

Todas las puertas de evacuación que se sustituyen son batientes y abren en sentido de la evacuación.

SI-4 Instalaciones de protección contra incendios

No procede su justificación al tratarse solo de la rehabilitación de fachada y no intervenir en el interior ni haber cambio de uso del edificio.

SI-5 Intervención de los bomberos

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

“1 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:”

“a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;”

Cumple, existiendo terrazas sobre la entrada norte del edificio que cuentan con puertas balconeras.

“b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;”

Existen huecos accesibles cada menos de 25m.

“c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.”

Únicamente se dispondrá de lamas horizontales que cubren los huecos en la fachada en la principal del edificio. El resto de huecos de fachada se mantienen accesibles.

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

No procede su justificación al tratarse solo de la rehabilitación de fachada y no intervenir en el interior ni haber cambio de uso del edificio.

8.3. DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

OBJETIVO	El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad
AMBITO DE APLICACIÓN: (R.D. 314/2006. Art.2) y correcciones posteriores	Edificaciones Públicas y Privadas cuyos proyectos precisen la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible. Obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas. Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación* que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables. Cambios de uso en edificios existentes aunque ello no implique obras. * El punto 4 y 5 del Art.2 del R.D. 314/2006 CTE, define las obras de rehabilitación.

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.1. Seguridad frente al RIESGO DE CAIDAS	PROYECTO
----------	--	----------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.	
SUA 1.1 Resbaladidad de los suelos (Tabla 1.1)	2.1.1.1. Resbaladidad de los suelos	
	Los suelos de los edificios o zonas de uso que se relacionan serán de la clase que se indica: Nota: En el Anejo A de Terminología del DB.SUA se definen explícitamente los usos referidos.	
	Aplica Residencial público: alojamiento temporal Uso sanitario: Hospitales, centros de salud, etc. Uso Docente Uso Comercial Uso Administrativo: Administración Pública, Bancos, Despachos, Oficinas, Consultorios, Ambulatorios, Centros de análisis clínicos, Seminarios, etc.	☐ ☐ ☐ ☐ ☒ CLASE 2 EN ACCESOS AL EDIFICIO DONDE SE INTERVENGA EN EL PAVIMENTO

	Uso Aparcamiento (Sup. Constr. >100m ²)	☐
	Uso Pública Concurrencia: Cultural, Religioso y de Transporte de Personas	☐
	No Otros Usos: Aplica	☐
	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003). CLASE	(R _d)
	Zonas interiores secas con pendiente < 6% 1 (15<R _d ≤45)	N.P.
	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras 2 (35<R _d ≤45)	N.P.
	Zonas interiores húmedas, tales como entradas a los edificios desde el exterior (salvo acceso directo a uso restringido), terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
	Zonas interiores húmedas con pendiente < 6% 2 (35<R _d ≤45)	N.P.
	Zonas interiores húmedas con pendiente ≥ 6% y escaleras 3 (R _d >45)	N.P.
	Zonas interiores donde además de agua pueda haber (grasa, lubricantes,etc) que reduzcan la resistencia al deslizamiento tales como, cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial,etc. 3 (R _d >45)	N.P.
	Zonas exteriores. Piscinas (en las zonas para usuarios descalzos y fondo de vaso a profundidad menor o igual de 1,50m) 3 (R _d >45)	N.P.

SUA 1.2	Discontinuidades. El suelo, excepto en zonas restringidas, cumple:	
	Diferencia de nivel ≤ 6mm	SI
	Pendiente en los desniveles ≤ 50mm ≤ 25%	SI
	Perforaciones o huecos en suelos de zonas interiores de circulación de personas ∅ ≤ 15mm	SI
	Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación. Altura ≥ 800mm	N.P.

El nº mínimo de escalones en las zonas de circulación será 3, excepto en:	☒ CUMPLE. NO SE MODIFICAN RASANTES
- En zonas de uso restringido - En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. - En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) - En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. - En el acceso a un estrado o escenario	

SUA 1.3 Desniveles	2.1.1.2.	Protección de los desniveles	2
	2.1.1.4.	Se disponen Barreras de protección en desniveles, huecos y aberturas (horizontales y verticales) balcones, ventanas, etc. de diferencia de cota (h) $h \geq 550\text{mm}$	☒
	2.1.1.5.	La disposición constructiva hace muy improbable la caída	☒
	2.1.1.6.	Justificación:	BARANDILLAS SIEMPRE >105CM LAS VENTANAS QUE PODRÍAN CONTENER UN RIESGO DE CAÍDA SE PLANTEAN CON UNA PARTICIÓN INTERMEDIA HORIZONTAL Y FIJA A 105 CM DEL ACABADO DEL SUELO COMO MÍNIMO.
	Se dispondrá señalización visual y táctil en los desniveles de $h \leq 550$ en las zonas de uso público. La diferenciación táctil estará a $\geq 250\text{mm}$ del borde		☐ N.P.

SUA 1.3. Desniveles	2.1.1.7.	Características de las barreras de protección	PROYECTO
------------------------	----------	---	----------

	Altura de la barrera de protección: (La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo o en el caso de escaleras desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (Fig.3.1)).	diferencias de cotas ≥ 900 mm ≤ 6 m resto de los casos ≥ 1.100 mm Hueco de escaleras ≥ 900 mm de $a \leq 400$ mm.	>900 mm >1.100 mm
	Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)		X (Se solicitará en fichas de fabricante)
	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Las barreras de protección (incluidas escaleras y rampas) de zonas destinadas al público en uso comercial y pública concurrencia, de las zonas comunes de uso residencial vivienda y de las escuelas infantiles cumplirán:		☐ N.P.
	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha). Limitación de las aberturas al paso de una esfera Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$200 \leq H_a \leq 700$ mm En casos arriba reseñados $\varnothing \leq 100$ mm En zonas destinadas a público en edificios o establecimientos de otros usos $\varnothing \leq 150$ mm ≤ 50 mm	
	Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos Altura de la barrera de protección si dispone de un elemento horizontal de anchura ≥ 500 mm y altura ≥ 700 mm		N.P.
	Resistencia frente a fuerza horizontal en el borde superior $\geq 3,0$ kN/m y simultáneamente con ella una fuerza vertical uniforme $\geq 1,0$ kN/m		☐ N.P.

SUA 1.4. Escaleras y Rampas	2.1.1.8.	Escaleras de uso restringido. Zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas con carácter de usuarios habituales, incluido el interior de viviendas.	N.P.
	Escalera de trazado lineal: La dimensión de la huella se medirá en la dirección de la marcha		☐ N.P.
	Ancho del tramo	≥ 800 mm	N.P.
	Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	N.P.

Ancho de la huella	$\geq 220\text{mm}$	N.P.
Escalera de trazado curvo:		☐
Ancho de la huella:	En el eje si el ancho de tramo es $\geq 220\text{mm}$ <1000mm y a 500mm del lado estrecho si el ancho de tramo es mayor	N.P.
	En el lado más estrecho $\geq 50\text{mm}$	N.P.
	En el lado más ancho $\leq 440\text{mm}$	N.P.
Altura de la contrahuella	$\leq 200\text{mm}$	N.P.
Mesetas partidas con peldaños a 45º		☐ N.P.
Escalones sin tabica con superposición de huellas	$\geq 25\text{mm}$ (no computa a efectos de ancho de huella)	N.P.
Escaleras de uso general:		NO PROCEDE
Bloque de escaleras de las viviendas y aparcamientos		
2.1.1.9. Peldaños en tramos rectos de escalera:		
Ancho de la huella:	$\geq 280\text{mm}$	☐
Altura de la contrahuella:	En general $130\text{mm} \leq H \leq 185\text{mm}$ Uso publico $130\text{mm} \leq H \leq 175\text{mm}$ No ascensor alternativo a la escalera	☐
Se garantizará $540\text{mm} \leq 2C+H \leq 700\text{mm}$ (H = huella, C= contrahuella) a lo largo de la misma escalera		☐
Peldaños en tramos curvos de escalera. La dimensión de la huella se medirá en la dirección de la marcha		☐
Ancho de la huella:	A 500mm del borde interior $\geq 280\text{mm}$ En el borde exterior $\leq 440\text{mm}$	
Se garantizará $540\text{mm} \leq 2C+H \leq 700\text{mm}$ (H = huella, C= contrahuella) a 500mm de ambos extremos		☐
Dispondrán de tabica (vertical o con un ángulo menor de 15º con la vertical) y bocel:	Escaleras de evacuación ascendente o cuando no exista un itinerario accesible alternativo, Aplica Decreto Acces.	☐ ☐

SUA 1.4. Escaleras y Rampas	2.1.1.10. Tramos	
	Número mínimo En general	3 ☐ NP

	de peldaños por tramo	En zonas comunes de edificios residencial vivienda, en los accesos a edificios desde el exterior, desde porches, desde aparcamientos, etc, en salidas de uso únicamente en caso de emergencia, en el acceso a un estrado o escenarios	Exento	☐
		Aplica	Decreto Acces.	☐
	Altura máxima a salvar por cada tramo	En zonas de uso público y sin ascensor alternativo a escaleras	≤ 2,25m	
		Resto de casos	≤ 3,20m	
	Los tramos serán rectos en	Zonas de Hospitalización y tratamientos intensivos, escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria o secundaria.		☐
	Los peldaños de una misma escalera tienen igual contrahuella y misma huella (en tramos rectos)			☒
	En tramos curvos todos los peldaños tendrán la misma huella (medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera), y el radio de curvatura será constante			☐
	En tramos mixtos la huella medida en el eje del tramo curvo será ≥ huella en las partes rectas			☐

SUA 1.4. Escaleras y Rampas	Anchura útil del tramo (libre de obstáculos, sin descontar el espacio de pasamanos siempre que no sobresalga más de 120mm) (Se calculará según las exigencias de evacuación del DB-SI3. Apdo4) y como mínimo será:		NO HAY
	Residencial Vivienda	≥1000mm	☒
	Sanitario	zonas de pacientes internos o externos con recorridos que obliguen a giros ≥90º	
		otras zonas	
	Docente con escolarización infantil, en centros de enseñanza primaria y secundaria	≥1200mm	
	Comercial y Pública concurrencia	≥1200mm	
	Casos restantes	≥900mm /≥1000mm	
	Mesetas		

Anchura de las mesetas (cuando exista cambio de dirección entre dos tramos, la anchura no se reducirá en la meseta según fig.4.4 del DB.SUA y esta zona quedará libre de barrido de apertura de puertas excepto las de las zonas de ocupación nula según DB.SI)		≥ anchura escalera	NO HAY
Longitud de las mesetas (medida en su eje).		≥ 1000mm	☐
Profundidad de las mesetas en zonas de hospitalización o tratamientos intensivos en las que el recorrido obligue a giros de 180º		≥ 1600mm	
Mesetas de escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio)	Contará con franja de pavimento táctil en el arranque de tramos , del ancho de la meseta y 800mm de profundidad		.
	No habrá puertas ni pasillos de ancho ≤ 1200mm a menos de 400mm del primer peldaño		☐
Pasamanos			
Pasamanos continuo	Si la escalera salva más de 550mm al menos	En un lado	☒
	Si la escalera tiene una anchura libre ≥ 1200mm o no existe ascensor como alternativa	A ambos lados	☐
	Si la escalera tiene una anchura libre ≥ 2400mm. (La separación entre los pasamanos intermedios será de 2400mm como máx)	Intermedios	☐
	Aplica	Decreto Acces.	☐
Altura del pasamanos	En general	900 ≤ h ≤ 1100 mm	☒ 100 mm
	Usos con presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario	Uno a 900 ≤ h ≤ 1100 mm y otro a 650 ≤ h ≤ 750 mm	☐
	Aplica	.	☐
Configuración del pasamanos:	Será firme y fácil de asir, separado del paramento vertical ≥ 40mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		☒
	Aplica	Decreto Acces	☒

SUA 1.4. Escaleras y Rampas	Rampas, cumplirán las siguientes condiciones las rampas de $p > 6\%$, salvo las de uso restringido y las de circulación de vehículos en aparcamientos previstas para circulación de personas. Estas últimas tendrán una $p \leq 18\%$ y cumplirán el SU7.		NO HAY
	Pendiente	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$
			$L < 3m$ $p \leq 10\%$
		usuario silla ruedas	$L < 6m$ $p \leq 8\%$
			Resto de casos $p \leq 6\%$
	2.1.1.11. Tramos		
	Longitud máx. del tramo:	rampa estándar	$L \leq 15,00m$
		usuario silla ruedas	$L \leq 9,00m$
	Anchura útil del tramo (libre de obstáculos, sin descontar el espacio de pasamanos siempre que no sobresalga más de 120mm). (Se calculará según las exigencias de evacuación del DB-SI3. Apdo4) y como mínimo será:		
	Sanitario	zonas de pacientes internos o externos con recorridos que obliguen a giros $\geq 90^\circ$	$\geq 1400mm$
		otras zonas	$\geq 1200mm$
		Docente con escolarización infantil, en centros de enseñanza primaria y secundaria	$\geq 1200mm$
		Comercial y Pública concurrencia	$\geq 1200mm$
	Usuario silla de ruedas	Los tramos serán rectos	
		La anchura útil será constante y mín.	$\geq 1200mm$
		Bordillo lateral	$h \geq 100mm$
	Otros		$\geq 1000mm$
	Mesetas		
	Anchura de las mesetas (cuando exista cambio de dirección entre dos tramos, la anchura no se reducirá en la meseta y la zona delimitada por esta quedará libre de barrido de apertura de puertas excepto las de las zonas de ocupación nula según DB.SI)		$\geq$ anchura rampa
	Longitud de las mesetas (medida en su eje).		$\geq 1500mm$
	Profundidad de las mesetas en zonas de hospitalización o tratamientos intensivos en las que el recorrido obligue a giros de 180°		$\geq 1600mm$
	No habrá puertas ni pasillos de ancho $\leq 1200mm$ o ancho $\leq 1500mm$ si la rampa es para usuarios de sillas de ruedas a menos de 400mm del arranque de un tramo		☐

Pasamanos			
Pasamanos continuo (Más restrictivo que D.68/2000)	Si la rampa salva más de 550mm o de 150mm si está prevista para personas con movilidad reducida	En un lado	☐
	Si la rampa tiene una anchura libre $\geq 1200\text{mm}$	A ambos lados	☐
Altura del pasamanos	En general	$900 \leq h \leq 1100\text{mm}$	☐
	Usos con presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario o usuarios de movilidad reducida	Uno a $900 \leq h \leq 1100\text{mm}$ y otro a $650 \leq h \leq 750\text{mm}$	☐
	Aplica	Decreto Acces	☐
Configuración del pasamanos:	Será firme y fácil de asir, separado del paramento vertical $\geq 40\text{mm}$ y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		☐
	Aplica	Decreto Acces	☐

SUA 1.4. Escaleras y Rampas	Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas	N.P.
	Los pasillos escalonados de acceso a zonas de espectadores tendrán dimensiones constantes de huella y contrahuella y el piso de las filas de espectadores debe permitir el acceso al mismo nivel que la correspondiente huella del pasillo escalonado.	N.P.
	2.1.1.12. Anchura determinada según el DB-SI3, Apdo.4	

SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores	2.1.1.13. Limpieza de los acristalamientos exteriores	
	Los acristalamientos para su limpieza desde el interior en uso residencial vivienda que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente:	EN VN7, CUMPLE CON RADIO DE 0,86M, ADEMÁS DE ESTAR A 5,65M. DE LA COTA ACCESIBLE DESDE EL EXTERIOR DEL EDIFICIO.
	Cumplen que toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encuentra comprendida en un radio $r \leq 850\text{mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable a altura menor de 1.300mm	

Los acristalamientos reversibles previstos cuentan con dispositivo de bloqueo en posición invertida durante su limpieza		
Los acristalamientos son fácilmente desmontables		
Los acristalamientos para su limpieza desde el exterior:		
Están situados a $h \leq 6m$		
Los situados a $h > 6m$	cuentan con plataforma de mantenimiento	$a \geq 400mm$ Con barrera de protección de $h \geq 1200mm$ La parte alta del acristalamiento estará a una altura sobre el nivel de la plataforma que no exceda la alcanzada en los procedimientos normales de limpieza y mantenimiento.
	Cuentan con equipamiento de acceso especial, estando prevista la instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada	Tipo (góndolas, escalas, arneses)

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.2. Seguridad frente al RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	PROYECTO
----------	---	----------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.		
SUA 2.1. Impacto	Impacto con elementos fijos		PROYECTO
	Altura libre de paso en zonas de circulación	uso restringido	$\geq 2100mm$ SI
		resto de zonas	$\geq 2200mm$ SI
	Altura libre en umbrales de puertas		$\geq 2000mm$ SI
	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación		$\geq 2200mm$ SI
	Vuelo de los elementos que estén entre 15 cm y 220 cm medidos a partir del suelo en las zonas de circulación		$\leq 150mm$ SI.
	Los elementos volados (meseta o tramos de escalera, rampas...) cuya altura sea menor que 2000mm contarán con elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos		SI.
	Impacto con elementos practicables		
	Las puertas laterales a vías de circulación en pasillo $a < 2,50m$ (excepto en uso restringido) no invaden el pasillo		☒

Las puertas vaivén entre zonas de circulación disponen de partes transparentes o traslucidas (que permiten percibir la aproximación de las personas) cubriendo la altura de entre 0,70m y 1,50m mínimo		N.P.																							
Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m2 cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.		NO PROCEDE																							
Puertas automaticas		N.P.																							
Impacto con elementos frágiles																									
Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.																									
<table><tr><th colspan="4">Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota</th></tr><tr><th rowspan="2">Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada</th><th colspan="3">Valor del parámetro</th></tr><tr><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr><tr><td>Mayor que 12 m</td><td>cualquiera</td><td>B o C</td><td>1</td></tr><tr><td>Comprendida entre 0,55 m y 12 m</td><td>cualquiera</td><td>B o C</td><td>1 ó 2</td></tr><tr><td>Menor que 0,55 m</td><td>1, 2 ó 3</td><td>B o C</td><td>cualquiera</td></tr></table>			Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota				Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro			X	Y	Z	Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1	Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2	Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera
Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota																									
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro																								
	X	Y	Z																						
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1																						
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2																						
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera																						
A solicitar en obra																									
Areas de riesgo:																									
-Puertas. Las superficies acristaladas situadas en el área limitada entre el nivel de suelo, una altura ≤1500mm y una anchura igual a la de la puerta más 300mm a cada lado.																									
-Paños fijos. La superficie acristalada entre el nivel del suelo y la altura de 900mm																									
Las partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras, están constituidas por elementos laminados o templados que resisten sin rotura un impacto de nivel		3 (según UNE EN 12600:2003) ☒ CUMPLE																							
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles		PROYECTO																							
Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas y las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores dispondrán:	De señalización en toda su longitud:	a una altura inferior entre 850mm<h<1100 mm y a una altura superior entre 1500mm<h<1700mm	☒ CUENTA CON CERCO																						
	De travesaño situado a la altura inferior entre 850mm<h<1100mm		☒ NP																						

		De montantes separados a $\leq$ 600mm	☒ NP
SUA 2.2. Atrapamiento	Las puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre se $d \geq 200\text{mm}$ separarán del objeto fijo más próximo		N.P.
	Los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y que cumplirán las especificaciones técnicas propias		☐ N.P.

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA .3. Seguridad frente al RIESGO APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	PROYECTO
----------	---	----------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.			
SUA 3. Aprisionamiento	Las puertas de los recintos con sistemas de bloqueo interior, en los que puedan quedar accidentalmente atrapadas las personas.		Tienen desbloqueo desde el exterior	☒
	(En los baños y aseos de las viviendas no es de aplicación el control de iluminación desde el interior)		iluminación controlada desde el interior	☐ N.P.
	En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas			☐ N.P.
	Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios de sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior libre del barrido de estas.		Aplica Decreto Acces.	☐ N.P.
	Fuerza de apertura de las puertas de salida		≤ 140N	140N. Se solicitará en obra
	Puertas de salida situada en itinerario accesible	General	≤ 25N	25N. Se solicitará en obra
		Resistente al fuego	≤ 65N	65N. Se solicitará en obra
	Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.			

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.4. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	N.P.
----------	--	------

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.5. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION	N.P.
----------	---	------

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.7. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO	N.P.
----------	---	------

APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.8. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	PROYECTO
----------	--	----------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo. SE REVISARÁ PARARAYOS.
-----------	--

	EXIGENCIA BASICA SUA.9 ACCESIBILIDAD	PROYECTO
--	---	----------

EXIGENCIA	Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad		
CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD			
	Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación		
ANEXO 9 Accesibilidad	2.1.1.14. Condiciones funcionales		

	Accesibilidad en el exterior del edificio La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc. Accesibilidad entre plantas del edificio - Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas. Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc. - Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio. Accesibilidad en las plantas del edificio - Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.	NO PROCEDE NO PROCEDE NO PROCEDE NO PROCEDE NO PROCEDE
--	--	--

- Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.		NO PROCEDE
Dotación de elementos accesibles		
Viviendas accesibles		NO PROCEDE
Plazas de aparcamiento o accesibles	Residencial Vivienda	N.P.
	En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.	NO PROCEDE
	En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.	NO PROCEDE
	En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas	NO PROCEDE
Plazas Reservadas		NO PROCEDE
Piscinas		NO PROCEDE
Servicios higiénicos accesibles	Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos	N.P.
	En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina	N.P.
Mobiliario Fijo		NO PROCEDE
El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá Mecanismos		NO PROCEDE
Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.		NO PROCEDE
CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD		
Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se		
Dotación		

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ¹		
Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial/Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso
NO PROCEDE		
Características		
1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional. 2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina. 3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada. 4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de		

8.4. DB-HR Protección frente al ruido

Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes por tanto esta sección no será de aplicación.

8.5. DB-HE0. Limitación del consumo energético

8.6. DB-HE1. Limitación demanda energética

8.7. DB-HE4. Contribución solar mínima agua caliente sanitaria

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	REI CASA CONSISTORIAL BARAÑAIN		
Dirección	Consistorial - - - - -		
Municipio	Barañain	Código Postal	31010
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	1979 - 2006

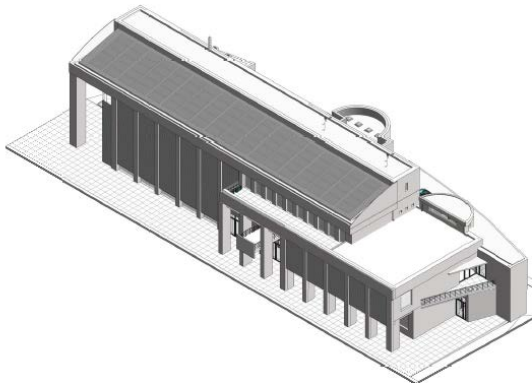
Uso final del edificio o parte del edificio:

- ☐ Residencial privado (vivienda)
 ☒ Otros usos (terciario)

Tipo y nivel de intervención

- ☐ Nuevo
 ☐ Ampliación
- ☐ Cambio de uso
- ☒ Reforma:
- ☐ > 25% envolvente + Clima + ACS
 ☒ > 25% envolvente + Clima
 ☐ > 25% envolvente + ACS
 ☐ > 25% envolvente
- ☐ < 25% envolvente + Clima + ACS
 ☐ < 25% envolvente + Clima
 ☐ < 25% envolvente + ACS
 ☐ < 25% envolvente

SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	2179,05
Imagen del edificio	Plano de la situación
	

DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

Nombre y Apellidos	RAMÓN RUIZ-CUEVAS PEÑA	NIF/NIE	16245425L
Razón social	Razón Social	NIF	16245425L
Domicilio	ARTAPADURA 7 A - - - -		
Municipio	Vitoria-Gasteiz	Código Postal	01013
Provincia	Álava	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	info@luzyespacio.com	Teléfono	945253918
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2,0.2412.1173 de fecha 11-may-2023		

* Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

HE0 Consumo de energía primaria

C_{ep,nren}	12,80	kWh/m ² año	C_{ep,nren,lim}	37,76	kWh/m ² año	Sí cumple
C_{ep,tot}	35,00	kWh/m ² año	C_{ep,tot,lim}	149,98	kWh/m ² año	Sí cumple
% horas fuera consigna	3,82	%	% horas lim fuera consigna	4,00	%	Sí cumple

A_{útil} 2179,05 m² **C_{FI}** 2,221 W/m²

C _{ep,nr}	Consumo de energía primaria no renovable del edificio				
C _{ep,nren,lim}	Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0				
C _{ep,tot}	Consumo de energía primaria total del edificio				
C _{ep,tot,lim}	Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0				
A _{útil}	Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)				
C _{FI}	Carga interna media				

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

K	0,38	kWh/m ² año	K_{lim}	0,62	kWh/m ² año	No aplica
q_{sol,jul}	0,96	kWh/m ² año	q_{sol,jul,lim}	4,00	kWh/m ² año	Sí cumple
n₅₀	6,00	1/h	n_{50,lim}	-	1/h	No aplica

V/A 2,45 m³/m²
V 9393,74 m³ **V_{inf}** 8220,19 m³
D_{cal} 6,66 kWh/m² año **D_{ref}** 4,76 kWh/m² año Sí cumple

K	Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica				
K _{lim}	Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1				
q _{sol,jul}	Control solar de la envolvente térmica del edificio				
q _{sol,jul,lim}	Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1				
n ₅₀	Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa				
n _{50,lim}	Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1				
V/A	Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.				
V	Volumen interior de la envolvente térmica				
V _{inf}	Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones				
D _{cal}	Demanda de calefacción				
D _{ref}	Demanda de refrigeración				

HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

RER ACS;nrb	78,30	%	RER ACS;nrb min	-	%	No aplica
--------------------	-------	---	------------------------	---	---	-----------

Demanda ACS (*) 189,00 l/d

RER ACS;nrb	Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
RER ACS;nrb min	Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS (**)
(*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60°C	
(**) Esta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/día en los que se incremente dicha demanda en menos del 50%	

HE5 Generación mínima de energía eléctrica

Potencia instalada	30,80	kW	Potencia min	-	kW	No aplica
---------------------------	-------	----	---------------------	---	----	-----------

Sc 871,00 m² **Soc** 0,00 m²

Sc	Superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación				
Soc	Superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos				

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa 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: 29/ 11 / 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of vertical strokes followed by a horizontal line that ends in a small hook.

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

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. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	Transmitancia (U) (W/m²K)
P04_E01_MED001	Adiabatico	SO	5,07	2,23
P04_E07_CUB002	Cubierta	H	0,28	0,16
P03_E06_CUB001	Cubierta	H	44,52	0,18
P03_E07_CUB001	Cubierta	H	151,53	0,18
P03_E08_CUB001	Cubierta	H	12,51	0,18
P03_E11_CUB002	Cubierta	H	43,12	0,18
P04_E01_CUB001	Cubierta	H	29,60	0,18
P04_E07_CUB001	Cubierta	H	3,31	0,18
P04_E08_CUB001	Cubierta	H	23,92	0,18
P04_E09_CUB001	Cubierta	H	4,43	0,18
P04_E10_CUB001	Cubierta	H	1,08	0,18
P05_E01C001	Cubierta	H	13,77	0,18
P05_E01C002	Cubierta	H	4,86	0,18
P05_E01C003	Cubierta	H	5,12	0,18
P05_E01C004	Cubierta	H	4,86	0,18
P05_E01C005	Cubierta	H	9,84	0,18
P05_E01C006	Cubierta	H	11,54	0,18
P05_E01C007	Cubierta	H	2,36	0,18
P05_E01C008	Cubierta	H	2,07	0,18
P05_E01C009	Cubierta	H	4,79	0,18
P05_E01C011	Cubierta	H	2,30	0,18
P05_E01C012	Cubierta	H	0,44	0,18
P05_E01C013	Cubierta	H	2,54	0,18
P05_E01C014	Cubierta	H	0,39	0,18
P05_E01C015	Cubierta	H	5,73	0,18
P05_E01C016	Cubierta	H	15,95	0,18
P05_E01C017	Cubierta	H	16,94	0,18
P05_E01C018	Cubierta	H	1,68	0,18
P05_E01C019	Cubierta	H	58,04	0,18
P05_E01C020	Cubierta	H	20,65	0,18
P05_E01C021	Cubierta	H	9,21	0,18
P02_E13C001	Cubierta	H	6,17	0,23

P02_E13C002	Cubierta	H	3,98	0,23
P03_E04_CUB001	Cubierta	H	38,45	0,23
P03_E11_CUB001	Cubierta	H	25,40	0,23
P01_E01_CUB001	Cubierta	H	18,70	0,63
P01_E02_CUB001	Cubierta	H	4,57	0,63
P05_E02C004	Cubierta	S	158,65	0,17
P05_E02C003	Cubierta	SE	157,44	0,17
P02_E05_PE002	Fachada	E	17,60	0,16
P02_E12_PE003	Fachada	E	31,32	0,16
P02_E13_PE003	Fachada	E	16,18	0,16
P02_E13_PE005	Fachada	E	7,31	0,16
P03_E02_PE003	Fachada	E	14,51	0,16
P03_E07_PE002	Fachada	E	7,67	0,16
P03_E07_PE003	Fachada	E	26,10	0,16
P03_E07_PE004	Fachada	E	5,20	0,16
P03_E08_PE004	Fachada	E	6,09	0,16
P04_E06_PE004	Fachada	E	23,44	0,16
P04_E06_PE005	Fachada	E	3,02	0,16
P04_E07_PE003	Fachada	E	8,60	0,16
P04_E07_PE008	Fachada	E	11,96	0,16
P04_E08_PE002	Fachada	E	14,51	0,16
P05_E01_ME001	Fachada	E	9,82	0,16
P03_E07_FE001	Fachada	E	36,27	0,20
P03_E11_FE001	Fachada	E	25,40	0,20
P05_E02_ME002	Fachada	E	6,67	0,22
P01_E02_PCT002	Fachada	E	2,94	0,82
P01_E02_PCT003	Fachada	E	7,11	0,82
P01_E02_PCT004	Fachada	E	6,79	0,82
P02_E01_PE001	Fachada	N	24,33	0,16
P02_E02_PE002	Fachada	N	4,45	0,16
P02_E05_PE001	Fachada	N	29,26	0,16
P02_E05_PE006	Fachada	N	1,11	0,16
P02_E06_PE001	Fachada	N	26,50	0,16
P02_E06_PE002	Fachada	N	2,78	0,16
P02_E07_PE005	Fachada	N	6,56	0,16
P02_E07_PE006	Fachada	N	2,63	0,16
P02_E07_PE013	Fachada	N	1,15	0,16
P02_E08_PE001	Fachada	N	1,86	0,16
P02_E09_PE001	Fachada	N	33,61	0,16
P02_E09_PE003	Fachada	N	5,69	0,16
P02_E12_PE001	Fachada	N	46,96	0,16

P02_E13_PE001	Fachada	N	23,24	0,16
P03_E01_PE001	Fachada	N	24,39	0,16
P03_E02_PE001	Fachada	N	24,02	0,16
P03_E02_PE002	Fachada	N	24,00	0,16
P03_E02_PE007	Fachada	N	0,93	0,16
P03_E04_PE002	Fachada	N	3,22	0,16
P03_E05_PE002	Fachada	N	1,09	0,16
P03_E06_PE001	Fachada	N	39,13	0,16
P03_E08_PE001	Fachada	N	19,37	0,16
P03_E09_PE001	Fachada	N	1,55	0,16
P03_E10_PE004	Fachada	N	5,47	0,16
P03_E10_PE005	Fachada	N	2,19	0,16
P03_E11_PE001	Fachada	N	28,01	0,16
P03_E11_PE003	Fachada	N	4,74	0,16
P04_E01_PE004	Fachada	N	5,47	0,16
P04_E01_PE005	Fachada	N	2,19	0,16
P04_E02_PE001	Fachada	N	24,39	0,16
P04_E07_PE001	Fachada	N	25,25	0,16
P04_E07_PE002	Fachada	N	0,80	0,16
P04_E07_PE004	Fachada	N	4,74	0,16
P04_E07_PE006	Fachada	N	1,09	0,16
P04_E08_PE001	Fachada	N	48,01	0,16
P04_E08_PE006	Fachada	N	0,93	0,16
P04_E09_PE001	Fachada	N	1,55	0,16
P05_E01_ME004	Fachada	N	17,03	0,16
P05_E01_ME005	Fachada	N	7,59	0,16
P05_E01_ME007	Fachada	N	1,56	0,16
P05_E01_ME008	Fachada	N	7,22	0,16
P05_E01_ME009	Fachada	N	6,86	0,16
P05_E01_ME010	Fachada	N	32,91	0,16
P05_E01_ME011	Fachada	N	15,46	0,16
P05_E01_ME012	Fachada	N	16,33	0,16
P01_E02_PCT005	Fachada	N	0,60	0,82
P01_E02_PCT006	Fachada	N	3,56	0,82
P01_E02_PCT007	Fachada	N	1,16	0,82
P01_E02_PCT008	Fachada	N	3,59	0,82
P01_E02_PCT010	Fachada	N	4,04	0,82
P01_E01_PCT005	Fachada	N	18,00	0,87
P01_E02_PCT009	Fachada	N	15,89	0,87
P02_E07_PE001	Fachada	NE	1,08	0,16
P02_E07_PE002	Fachada	NE	1,08	0,16

P02_E07_PE003	Fachada	NE	6,70	0,16
P02_E07_PE004	Fachada	NE	6,90	0,16
P03_E10_PE001	Fachada	NE	1,80	0,16
P03_E10_PE002	Fachada	NE	5,43	0,16
P03_E10_PE003	Fachada	NE	5,75	0,16
P04_E01_PE001	Fachada	NE	1,80	0,16
P04_E01_PE002	Fachada	NE	5,43	0,16
P04_E01_PE003	Fachada	NE	5,75	0,16
P02_E05_PE003	Fachada	NO	18,54	0,16
P02_E05_PE004	Fachada	NO	12,18	0,16
P02_E07_PE007	Fachada	NO	6,10	0,16
P02_E07_PE008	Fachada	NO	5,24	0,16
P03_E02_PE004	Fachada	NO	15,45	0,16
P03_E02_PE005	Fachada	NO	10,15	0,16
P03_E10_PE006	Fachada	NO	5,08	0,16
P03_E10_PE007	Fachada	NO	4,36	0,16
P04_E01_PE006	Fachada	NO	5,08	0,16
P04_E01_PE007	Fachada	NO	4,36	0,16
P04_E08_PE003	Fachada	NO	15,45	0,16
P04_E08_PE004	Fachada	NO	10,15	0,16
P02_E01_PE002	Fachada	O	13,51	0,16
P02_E02_PE001	Fachada	O	1,27	0,16
P02_E03_PE001	Fachada	O	2,93	0,16
P02_E05_PE005	Fachada	O	10,70	0,16
P02_E07_PE009	Fachada	O	5,24	0,16
P02_E07_PE010	Fachada	O	5,53	0,16
P02_E07_PE012	Fachada	O	1,71	0,16
P02_E09_PE002	Fachada	O	13,83	0,16
P03_E01_PE002	Fachada	O	11,10	0,16
P03_E02_PE006	Fachada	O	8,84	0,16
P03_E04_PE001	Fachada	O	1,06	0,16
P03_E05_PE001	Fachada	O	1,66	0,16
P03_E10_PE008	Fachada	O	4,36	0,16
P03_E10_PE009	Fachada	O	5,08	0,16
P03_E11_PE002	Fachada	O	9,99	0,16
P03_E11_PE004	Fachada	O	7,68	0,16
P04_E01_PE008	Fachada	O	4,36	0,16
P04_E01_PE009	Fachada	O	5,08	0,16
P04_E02_PE002	Fachada	O	11,10	0,16
P04_E03_PE001	Fachada	O	1,46	0,16
P04_E03_PE002	Fachada	O	17,94	0,16

P04_E08_PE005	Fachada	O	8,84	0,16
P04_E10_ME001	Fachada	O	1,66	0,16
P05_E01_ME002	Fachada	O	9,04	0,16
P05_E01_ME006	Fachada	O	0,54	0,16
P03_E04_FE001	Fachada	O	0,95	0,20
P05_E02_ME003	Fachada	O	6,67	0,22
P05_E01_FE001	Fachada	O	4,51	0,62
P05_E02_FE001	Fachada	O	45,74	0,62
P01_E01_PCT002	Fachada	O	9,27	0,82
P01_E01_PCT001	Fachada	O	7,58	0,87
P02_E02_PE004	Fachada	S	5,94	0,16
P02_E03_PE003	Fachada	S	11,45	0,16
P02_E04_PE001	Fachada	S	5,20	0,16
P02_E04_PE002	Fachada	S	40,38	0,16
P02_E07_PE014	Fachada	S	17,01	0,16
P02_E11_PE001	Fachada	S	18,55	0,16
P02_E12_PE002	Fachada	S	25,18	0,16
P02_E13_PE004	Fachada	S	7,39	0,16
P03_E03_PE001	Fachada	S	7,20	0,16
P03_E03_PE002	Fachada	S	8,00	0,16
P03_E03_PE003	Fachada	S	22,31	0,16
P03_E04_PE006	Fachada	S	4,00	0,16
P03_E04_PE007	Fachada	S	4,55	0,16
P03_E04_PE008	Fachada	S	5,64	0,16
P03_E05_PE004	Fachada	S	22,47	0,16
P03_E07_PE001	Fachada	S	24,75	0,16
P03_E08_PE002	Fachada	S	8,25	0,16
P03_E08_PE003	Fachada	S	6,15	0,16
P03_E11_PE005	Fachada	S	17,63	0,16
P04_E02_PE003	Fachada	S	12,65	0,16
P04_E03_PE003	Fachada	S	9,31	0,16
P04_E04_PE001	Fachada	S	9,07	0,16
P04_E05_PE001	Fachada	S	9,87	0,16
P04_E06_PE001	Fachada	S	27,93	0,16
P04_E06_PE002	Fachada	S	21,96	0,16
P04_E06_PE003	Fachada	S	16,09	0,16
P05_E01_ME003	Fachada	S	21,11	0,16
P05_E02_ME001	Fachada	S	9,36	0,16
P01_E01_PCT003	Fachada	S	18,00	0,82
P01_E01_PCT004	Fachada	S	2,93	0,82
P01_E02_PCT001	Fachada	S	25,92	0,87

P02_E13_PE002	Fachada	SE	4,24	0,16
P02_E02_PE003	Fachada	SO	18,75	0,16
P02_E03_PE002	Fachada	SO	11,67	0,16
P02_E07_PE011	Fachada	SO	7,82	0,16
P03_E04_PE003	Fachada	SO	15,62	0,16
P03_E04_PE004	Fachada	SO	7,00	0,16
P03_E04_PE005	Fachada	SO	4,59	0,16
P03_E10_PE010	Fachada	SO	6,09	0,16
P04_E01_PE010	Fachada	SO	6,09	0,16
P04_E08_PE007	Fachada	SO	0,97	0,16
P02_E07_MED001	ParticionInteriorHorizonta	O	51,66	0,63
P02_E01_TER001	Suelo	H	23,09	0,48
P02_E02_TER001	Suelo	H	16,57	0,48
P02_E03_TER001	Suelo	H	29,54	0,48
P02_E04_TER001	Suelo	H	135,16	0,48
P02_E05_TER001	Suelo	H	82,82	0,48
P02_E06_TER001	Suelo	H	2,21	0,48
P02_E07_TER001	Suelo	H	75,48	0,48
P02_E09_TER001	Suelo	H	42,57	0,48
P02_E10_TER001	Suelo	H	19,82	0,48
P02_E11_TER001	Suelo	H	61,37	0,48
P02_E12_TER001	Suelo	H	159,78	0,48
P02_E13_TER001	Suelo	H	22,66	0,48
P02_E07_TER002	Suelo	H	18,90	1,10

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U _H (W/m²·K)	g _{gl;wi} (-)	g _{gl;sh;wi} (-)	Permeabilidad (m³/h·m²)
P03_E07_PE002_V1	Hueco	E	4,56	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E07_PE004_V1	Hueco	E	7,59	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E07_PE008_V1	Hueco	E	0,14	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E07_PE008_V2	Hueco	E	0,14	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E07_PE008_V3	Hueco	E	0,14	0,68	0,60	0,03	3,00
P05_E01_ME001_V1	Hueco	E	0,14	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E05_PE002_V2	Hueco	E	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E05_PE002_V3	Hueco	E	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE003_V2	Hueco	E	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE003_V3	Hueco	E	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E07_PE003_V1	Hueco	E	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE002_V2	Hueco	E	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE002_V3	Hueco	E	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E04_PE002_V1	Hueco	N	2,94	0,68	0,60	0,03	3,00

P04_E02_PE001_V1	Hueco	N	0,46	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E01_PE001_V1	Hueco	N	5,49	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E02_PE002_V1	Hueco	N	2,94	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E05_PE001_V1	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E05_PE001_V2	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E05_PE001_V3	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E05_PE001_V4	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E05_PE001_V5	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E06_PE001_V1	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E06_PE001_V2	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E06_PE001_V3	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E06_PE001_V4	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E06_PE001_V5	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E07_PE013_V1	Hueco	N	2,62	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E01_PE001_V1	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE001_V1	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE001_V2	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE001_V3	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE001_V4	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE001_V5	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE002_V1	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE002_V2	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE002_V3	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE002_V4	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE002_V5	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E05_PE002_V1	Hueco	N	2,06	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E07_PE001_V1	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E07_PE001_V2	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E07_PE001_V3	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E07_PE001_V4	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E07_PE006_V1	Hueco	N	2,06	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V1	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V10	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V2	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V3	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V4	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V5	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V6	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V7	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V8	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE001_V9	Hueco	N	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00

P05_E01_ME004_V1	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME004_V2	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME008_V1	Hueco	N	1,35	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME010_V1	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME010_V2	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME010_V3	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME010_V4	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME010_V5	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME011_V1	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME011_V2	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME011_V3	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P05_E01_ME012_V1	Hueco	N	0,14	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E07_PE003_V1	Hueco	NE	0,94	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E10_PE002_V1	Hueco	NE	0,94	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E01_PE002_V1	Hueco	NE	0,94	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E03_PE001_V1	Hueco	O	3,01	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E01_PE002_V1	Hueco	O	0,94	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E11_PE004_V1	Hueco	O	4,56	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E02_PE002_V1	Hueco	O	0,94	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E03_PE002_V1	Hueco	O	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E03_PE002_V2	Hueco	O	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P05_E01_ME002_V1	Hueco	O	0,14	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E01_PE002_V1	Hueco	O	0,94	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E05_PE005_V2	Hueco	O	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E07_PE012_V1	Hueco	O	5,00	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E09_PE002_V1	Hueco	O	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E09_PE002_V3	Hueco	O	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E02_PE006_V2	Hueco	O	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E05_PE001_V1	Hueco	O	3,93	0,74	0,60	0,45	3,00
P03_E11_PE002_V1	Hueco	O	2,30	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E08_PE005_V2	Hueco	O	0,46	0,74	0,60	0,45	3,00
P04_E10_ME001_V1	Hueco	O	3,93	0,74	0,60	0,45	3,00
P02_E03_PE003_V1	Hueco	S	2,11	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E04_PE001_V1	Hueco	S	4,86	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E04_PE002_V1	Hueco	S	6,98	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E04_PE002_V2	Hueco	S	6,98	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E04_PE002_V3	Hueco	S	6,98	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E04_PE002_V4	Hueco	S	6,98	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E04_PE002_V5	Hueco	S	9,71	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E07_PE014_V1	Hueco	S	9,71	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E07_PE014_V2	Hueco	S	9,71	0,68	0,60	0,03	3,00

P02_E07_PE014_V3	Hueco	S	9,71	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E11_PE001_V1	Hueco	S	6,98	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E11_PE001_V2	Hueco	S	6,98	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E12_PE002_V1	Hueco	S	6,98	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E12_PE002_V2	Hueco	S	6,98	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E12_PE002_V3	Hueco	S	6,98	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE001_V1	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE001_V2	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE002_V1	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE002_V2	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE003_V1	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE003_V2	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE003_V3	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE003_V4	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE003_V5	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E03_PE003_V6	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E04_PE006_V1	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E04_PE008_V1	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E05_PE004_V1	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E05_PE004_V2	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E05_PE004_V3	Hueco	S	4,99	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E05_PE004_V4	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E05_PE004_V5	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E07_PE001_V1	Hueco	S	4,56	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E07_PE001_V2	Hueco	S	4,56	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E07_PE001_V3	Hueco	S	4,56	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E08_PE002_V1	Hueco	S	4,25	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E11_PE005_V1	Hueco	S	4,56	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E11_PE005_V2	Hueco	S	4,56	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E02_PE003_V1	Hueco	S	9,45	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E02_PE003_V2	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E03_PE003_V1	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E03_PE003_V2	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E04_PE001_V1	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E04_PE001_V2	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E05_PE001_V1	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E05_PE001_V2	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E06_PE001_V1	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E06_PE001_V2	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E06_PE001_V3	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E06_PE001_V4	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00

P04_E06_PE001_V5	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E06_PE001_V6	Hueco	S	1,81	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E06_PE002_V1	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P04_E06_PE002_V2	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P04_E06_PE002_V3	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P04_E06_PE002_V4	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P04_E06_PE002_V5	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P04_E06_PE002_V6	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P04_E06_PE003_V1	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P04_E06_PE003_V2	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P04_E06_PE003_V3	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P04_E06_PE003_V4	Hueco	S	2,75	0,68	0,60	0,13	3,00
P02_E13_PE002_V1	Hueco	SE	5,49	0,68	0,60	0,03	3,00
P02_E03_PE002_V1	Hueco	SO	3,09	0,68	0,60	0,03	3,00
P03_E04_PE005_V1	Hueco	SO	7,71	0,68	0,60	0,03	3,00
P04_E01_CUB001_V1	Lucernario	H	0,66	0,74	0,60	0,77	50,00
P04_E01_CUB001_V2	Lucernario	H	0,66	0,74	0,60	0,77	50,00
P04_E01_CUB001_V3	Lucernario	H	0,66	0,74	0,60	0,77	50,00
P04_E01_CUB001_V4	Lucernario	H	0,66	0,74	0,60	0,77	50,00
P04_E01_CUB001_V5	Lucernario	H	0,66	0,74	0,60	0,77	50,00
P04_E01_CUB001_V6	Lucernario	H	0,66	0,74	0,60	0,77	50,00

U_H Transmitancia del hueco

$g_{gl;wi}$ Factor solar del acristalamiento

$g_{gl;sh;wi}$ Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados

Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H

Permeabilidad: 27 (Clase 2), 9 (Clase 3), 3 (Clase 4)

Puentes térmicos

Nombre	Tipo	Transmitancia (U) (W/m ² ·K)	Longitud (m)	Sistema dimensional
-	FRENTE_FORJADO	0,000	287,46	SDINT
-	UNION_CUBIERTA	0,240	613,93	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_FORJADO	0,151	86,35	SDINT
-	ESQUINA_CONCAVA_CERRAMIENTO	-0,050	66,79	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO	0,030	117,57	SDINT
-	UNION_SOLERA_PAREDEXT	0,490	136,03	SDINT
-	HUECO_VENTANA	0,042	869,00	SDINT

2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacios habitables

Tiempo de ocupación (h/año)	6680
Intensidad de las cargas internas (C_{FI}) (W/m ²)	2,221

Espacio	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m³/h)	Condiciones operacionales
P02_E02	16,58	64,72	perfildeusuario1	ACOND	32,36	mín:20 máx:25
P02_E03	29,54	115,33	perfildeusuario2	ACOND	57,67	mín:20 máx:25
P02_E04	135,13	527,57	perfildeusuario3	ACOND	263,78	mín:20 máx:25
P02_E05	125,13	488,50	perfildeusuario4	ACOND	244,25	mín:20 máx:25
P02_E06	25,11	98,03	perfildeusuario5	ACOND	49,01	mín:20 máx:25
P02_E07	148,16	578,43	perfildeusuario6	ACOND	289,22	mín:20 máx:25
P02_E09	46,44	181,29	perfildeusuario7	ACOND	90,65	mín:20 máx:25
P02_E10	19,83	77,41	perfildeusuario8	ACOND	38,70	mín:20 máx:25
P02_E11	61,37	239,57	perfildeusuario9	ACOND	119,79	mín:20 máx:25
P02_E12	159,78	623,77	perfildeusuario10	ACOND	311,88	mín:20 máx:25
P03_E02	90,46	288,03	perfildeusuario11	ACOND	144,02	mín:20 máx:25
P03_E03	136,37	434,21	perfildeusuario12	ACOND	217,11	mín:20 máx:25
P03_E04	63,32	198,65	perfildeusuario13	ACOND	99,32	mín:20 máx:25
P03_E05	114,67	365,12	perfildeusuario14	ACOND	182,56	mín:20 máx:25
P03_E07	151,53	458,21	perfildeusuario15	ACOND	229,11	mín:20 máx:25
P03_E11	153,03	477,01	perfildeusuario16	ACOND	238,50	mín:20 máx:25
P04_E01	33,54	103,77	perfildeusuario21	NO ACOND	51,89	mín:20 máx:25
P04_E02	23,09	73,52	perfildeusuario22	NO ACOND	36,76	mín:20 máx:25
P04_E03	24,86	80,92	perfildeusuario17	ACOND	40,46	mín:20 máx:25
P04_E04	27,76	88,39	perfildeusuario18	ACOND	44,20	mín:20 máx:25
P04_E05	43,85	139,62	perfildeusuario19	ACOND	69,81	mín:20 máx:25
P04_E06	196,55	625,82	perfildeusuario20	ACOND	312,91	mín:20 máx:25
P04_E07	72,15	229,73	TER-8-B	NO ACOND	114,86	mín:20 máx:25
P04_E08	84,73	269,79	TER-8-B	NO ACOND	134,90	mín:20 máx:25
P04_E09	4,43	13,70	TER-8-B	NO ACOND	6,85	mín:20 máx:25
P04_E10	1,09	3,38	TER-8-B	NO ACOND	1,69	mín:20 máx:25
P05_E01	190,54	208,45	perfildeusuario23	NO ACOND	104,23	mín:20 máx:25

Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica

Espacio	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m³/h)	Condiciones operacionales
P01_E01	43,72	100,52	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable
P01_E02	64,55	148,39	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable
P02_E01	23,09	90,14	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable
P02_E08	4,43	17,29	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable
P02_E13	22,66	88,48	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable
P03_E01	23,09	73,52	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable
P03_E06	44,52	134,62	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable
P03_E08	12,51	37,83	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable

P03_E09	4,43	14,10	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable
P03_E10	33,54	106,79	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable
P05_E02	305,22	355,58	nohabitable	NoHabitable	0,00	No aplicable

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS_EQ1_EQ_ED_Aire Agua_BDC-ACS	Expansión directa bomba de calor aire-agua	123,20	3,80	0,84	ELECTRICIDAD
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior	Unidad exterior en expansión directa	123,20	3,80	1,31	ELECTRICIDAD
SIS6_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	Expansión directa aire-aire bomba de calor	123,20	3,80	0,77	ELECTRICIDAD
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	Expansión directa aire-aire bomba de calor	123,20	3,80	0,93	ELECTRICIDAD
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC	Expansión directa aire-aire bomba de calor	123,20	3,80	0,62	ELECTRICIDAD
SIS4_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	Expansión directa aire-aire bomba de calor	4,60	5,17	2,58	ELECTRICIDAD
Sistemas de sustitución DESACTIVADOS	No se supera el límite de horas fuera de consigna	-	0	0	GASNATURAL
TOTALES	-	620,60	-	-	-

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (EER)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior	Unidad exterior en expansión directa	120,40	3,01	0,98	ELECTRICIDAD
SIS6_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	Expansión directa aire-aire bomba de calor	120,40	3,71	0,61	ELECTRICIDAD
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	Expansión directa aire-aire bomba de calor	120,40	3,71	0,00	ELECTRICIDAD
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC	Expansión directa aire-aire bomba de calor	120,40	3,71	0,65	ELECTRICIDAD
SIS4_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	Expansión directa aire-aire bomba de calor	4,00	4,49	2,80	ELECTRICIDAD
TOTALES	-	485,60	-	-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	189,00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS5_EQ3_EQ_Caldera-ACS-Electrica	Caldera eléctrica o de combustible	1500,00	1,00	1,00	ELECTRICIDAD

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas secundarios en el edificio

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido torres de refrigeración en el edificio

Ventilación y Bombeo

No se ha definido instalacion de ventilación y bombeo en el edificio

Recuperadores de calor

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie (m²)	Potencia instalada (W/m2)	VEEI (W/m²·100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E02	43,72	1,50	0,50	300,00
P02_E03	64,55	1,50	0,50	300,00
P02_E04	23,09	1,50	0,50	300,00
P02_E05	16,58	1,50	0,50	300,00
P02_E06	29,54	10,80	3,60	300,00
P02_E07	135,13	3,20	1,10	290,91
P02_E09	125,13	5,80	1,90	305,26
P02_E10	25,11	19,30	6,40	301,56
P02_E11	148,16	1,50	1,60	93,75
P02_E12	4,43	1,50	1,80	83,33
P03_E02	46,44	4,30	1,40	307,14
P03_E03	19,83	1,50	1,80	83,33
P03_E04	61,37	10,10	3,40	297,06
P03_E05	159,78	3,10	1,00	310,00
P03_E07	22,66	1,50	3,20	46,88
P03_E11	23,09	1,50	3,20	46,88
P04_E01	90,46	0,90	0,30	300,00
P04_E02	136,37	3,80	1,30	292,31
P04_E03	63,32	1,50	5,00	30,00
P04_E04	114,67	1,50	5,30	28,30
P04_E05	44,52	4,00	1,30	307,69
P04_E06	151,53	4,50	2,40	187,50
P04_E07	12,51	1,50	2,10	71,43
P04_E08	4,43	1,50	6,30	23,81
P04_E09	33,54	9,80	3,30	296,97
P04_E10	153,03	1,50	2,10	71,43
P05_E01	33,54	3,90	1,30	300,00
TOTALES	1786,53	-	-	-

5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

Consumos

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Consumo (kWh/año)
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS	ELECTRICIDAD	CAL	4870,33
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS	MEDIOAMBIENTE	CAL	298,46
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior	ELECTRICIDAD	CAL	6880,42
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior	ELECTRICIDAD	REF	5052,20
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior	MEDIOAMBIENTE	CAL	2538,59
SIS5_EQ3_EQ_Caldera-ACS-Electrica	ELECTRICIDAD	ACS	4246,63
SIS6_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	ELECTRICIDAD	CAL	2901,51
SIS6_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	ELECTRICIDAD	REF	2545,70

SIS6_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	MEDIOAMBIENTE	CAL	2545,70
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	ELECTRICIDAD	CAL	4748,65
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	MEDIOAMBIENTE	CAL	114,39
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC	ELECTRICIDAD	CAL	1474,15
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC	ELECTRICIDAD	REF	2442,40
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC	MEDIOAMBIENTE	CAL	2442,40
SIS4_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	ELECTRICIDAD	CAL	475,04
SIS4_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	ELECTRICIDAD	REF	17,74
SIS4_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC	MEDIOAMBIENTE	CAL	752,29
INSTALACION-ILUMINACION	ELECTRICIDAD	ILU	17384,40

Producciones

Potencia de generación eléctrica renovable instalada (kW)	30,80
---	-------

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Producción (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	ELECTRICIDAD	-	44705,00

6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

Vector energético	Origen (Red / In situ)	Fp_ren	Fp_nren	Femisiones
ELECTRICIDAD	RED	0,414	1,954	0,331
ELECTRICIDAD	INSITU	1,000	0,000	0,000
MEDIOAMBIENTE	RED	1,000	0,000	0,000
TOTALES		-	-	-

8.8. DB-HE2. Rendimiento de instalaciones térmicas. CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL RITE

A continuación, se justifican los cumplimientos de Calidad, Eficiencia Energética y Seguridad fijados por el RITE (HE2):

EXIGENCIAS DE CALIDAD

*** EXIGENCIAS DE CALIDAD TERMICA**

Se adoptan las condiciones de diseño interiores fijadas en la tabla 1.4.1.1.:

- Invierno: 21°C y 45% HR.
- Verano: 25°C y 50% HR

*** EXIGENCIAS DE CALIDAD DE AIRE**

Las condiciones de ventilación se toman la de la tabla 1.4.2.1.

- Zonas de administración (IDA 2): 45 m³/(h·persona)
- Atención al Público y Actividades (IDA 3): 28,8 m³/(h·persona)

Los niveles de filtración de aire exterior se establecen conforme a la tabla 1.4.2.5. para aire exterior ODA 2 e interior IDA, se seleccionan filtros previos F6 y filtros finales F8.

*** EXIGENCIAS DE HIGIENE**

Se trata de una instalación condensada por aire, por lo que no presenta problemas de legionelosis; se aplicaran las medidas de mantenimiento en las bandejas de condensados.

*** EXIGENCIAS DE CALIDAD ACUSTICA**

Las unidades exteriores se instalan sobre soportes antivibratorios.

En los conductos de aire se instalan atenuadores acústicos.

EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA

*** GENERACION TÉRMICA**

Se tienen dos bombas de calor reversibles con dos niveles de potencia (50%, 100%) conectadas hidráulicamente en paralelo, por lo que el conjunto proporciona 4 niveles de potencia (25%, 50%, 75% y 100%).

Las unidades cumplen los requisitos de diseño ecológico según Reglamento Europeo (UE) 813/2013

*** DISTRIBUCION**

Se trata de una distribución a dos tubos por los cuales circula alternativamente agua caliente o fría; el espesor del aislamiento térmico se selecciona para la situación más exigente que es la de frío, en la siguiente tabla se incluyen los espesores mínimo exigibles para los tramos que discurren por el interior del edificio y por el exterior desde las bombas de calor hasta la entrada de las tuberías a la sala de máquinas.

ESPESOR (mm) AISLAMIENTO TÉRMICO TUBERÍAS. CALOR						
DIAMETRO Φ exterior TUBERÍA			TEMPERATURA MÁXIMA DEL FLUIDO			
			40 a 60 °C		> 0 a 10 °C	
			INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
	$\Phi \leq$	35	25	35	25	45
35	$< \Phi \leq$	60	30	40	30	50
60	$< \Phi \leq$	90	30	40	30	50
90	$< \Phi \leq$	140	30	40	40	60
140	$< \Phi$		35	45	40	60
$\lambda_{ref} = 0,040 \text{ (W/m}\cdot\text{K)} \text{ a } 10^\circ\text{C}$						
Tablas: 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2.						

Los conductos de climatización tendrán un espesor mínimo de aislamiento de 25 mm.

Las pérdidas de calor son inferiores al 4% de la potencia

Los de ventilación no tienen tratamiento térmico, siendo su trazado totalmente interior, por lo que no es exigible aislamiento para ellos.

Las bombas y ventiladores tienen variadores de velocidad.

* CONTROL

Se aplica la categoría THM-C3, con termostatos de ambiente en cada zona.

El sistema de ventilación permanecerá en funcionamiento siempre que los locales estén en uso; en el salón de plenos y en la sala de actividades el control de la ventilación dispone de sondas de CO₂.

* RECUPERACION DE ENERGIA

El caudal de extracción es superior a 1.028 m³/h; tanto las UTAs como las unidades de ventilación tienen secciones de recuperación de calor, con una eficiencia sensible mínima del 73%.

Las UTAs tienen sección de enfriamiento gratuito.

EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

Se trata de equipos compactos que incorpora todas las seguridades de fábrica; está diseñado para su ubicación en el exterior no precisando sala de máquinas.

8.9. DB-HE3. Eficiencia energética instalaciones iluminación

Las actuaciones consisten en la mejora de la envolvente térmica (fachadas y cubiertas), la sustitución de las instalaciones térmicas y la instalación de paneles fotovoltaicos.

El presente proyecto no contempla la intervención en la iluminación interior, ni se renueva ni se amplía la instalación, no se realiza un cambio de uso característico del edificio ni cambios de actividad.

Por todo ello, esta sección DB-HE3 no es de aplicación.

8.10. DB-HE5. Generación mínima de energía eléctrica de fuentes renovables

Se trata de una reforma de un edificio sin ampliación ni cambio de uso, sin embargo por las indudables ventajas que aporta, tanto económicas como medioambientales, se propone una **instalación fotovoltaica de 49,5 kWp**, muy superior a la potencia exigible en un nuevo edificio de estas características.

Potencias exigibles si el edificio fuese nuevo:

- Por Superficie Construida = $0,01 \cdot 2.200 \text{ m}^2 = 22 \text{ kWp}$
- Por Superficie de Cubierta = $0,1 \cdot (0,5 \cdot 770 - 0) = 38,5 \text{ kWp}$
- Potencia a Instalar: 22 kWp

Redactado en Vitoria-Gasteiz,

Noviembre 2023.



Ramón Ruiz-Cuevas Peña



Iñigo Basterrechea Espiga



9. EFICIENCIA ENERGÉTICA. CALIFICACIÓN Y CERTIFICADO ENERGÉTICO DE PROYECTO



10. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DETALLADO. RESUMEN DE PRESUPUESTO POR CAPÍTULO



11. PCC. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



12. ESS. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



13. EGR. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



14. PC. PLIEGO DE CONDICIONES