

UMBRAL

HUERTOS, 30 VIVIENDAS Y UN GRAN SALÓN

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla
Proyecto Fin de Carrera – MA02 – 2020/2021

Ana Romero Cortés

INDICE DE CONTENIDOS

1. ANTECEDENTES, OBJETO, PROMOTOR Y EQUIPO REDACTOR.....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Objeto.....	3
1.3 Promotor.....	3
1.4 Equipo redactor.....	3
2. CONDICIONANTES Y DATOS DE PARTIDA.....	4
3. SERVIDUMBRES APARENTES.	5
4. DEFINICIÓN, FINALIDAD DEL TRABAJO Y USO.....	5
5. DATOS DE LA FINCA Y ENTORNO FÍSICO Y ORDENACIÓN URBANÍSTICA.....	5
6. SERVICIOS URBANÍSTICOS EXISTENTES	8
7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN DEL PROYECTO.....	9
8. PROGRAMAS DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES.....	12
9. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA URBANÍSTICA.....	13
10. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	15
10.1. Justificación constructiva del edificio.....	15
10.2. Descripción de las envolventes.....	16
10.3. Cumplimiento del CTE DB HS 1.....	17
10.4. Cumplimiento del CTE DB HE 1.....	22
10.5. Cumplimiento del CTE DB HR.....	23
10.6. Cumplimiento del CTE DB SI.....	26
11. SISTEMAS ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN.....	28
11.1. Definición previa de la estructura.....	28
11.2. Acciones e Hipótesis de cálculo.....	31
11.3. Predimensionado de la estructura.....	32
11.4. Modelo de cálculo y resultados: <i>Sobre rasante</i>	39
11.5. Características y corte del terreno.....	44
11.6. Módulo de balasto.....	44
11.7. Predimensionado de cimentación.....	45
11.8. Modelo de cálculo y resultados: <i>Bajo rasante</i>	46
12. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....	49
12.1. Estrategias activas y pasivas de acondicionamiento.....	49
12.2. Instalación de protección contra incendios (PCI)	51
12.3. Saneamiento.....	53
12.4. Ventilación y climatización	55
12.5. Fontanería: Agua Fría Sanitaria (AFS) y Agua Caliente Sanitaria (ACS)	57
12.6. Electricidad y producción de energía eléctrica	60
12.7. Telecomunicaciones	63
12.8. Puesta a Tierra – Protección contra rayos.....	64
12.9. Verificación del comportamiento energético.....	65
13. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD.....	69
14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	69
15. MEDICIONES	70
16. PLIEGO DE CONDICIONES	75
ANEXO A. Ficha Declaración de Circunstancias y Normativa Urbanística.....	85
ANEXO B. Ficha Justificativa D 293/2009.....	87

1. ANTECEDENTES, OBJETO, PROMOTOR Y EQUIPO REDACTOR

1.1. ANTECEDENTES

El proyecto sigue la línea temática enunciada por el tribunal del grupo MA02 del Máster en Arquitectura impartido en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Se propone el desarrollo de un edificio residencial colectivo que englobe Unidades Familiares Independientes (UFIs), compatibilizado con espacios que fomenten la vida colectiva y laboral.

El ámbito de intervención se ubica en el Sector Norte de la ciudad de Sevilla, Calle Escarpia (CP 41008). Se trata de un solar de carácter industrial a orillas del Parque Miraflores.

1.2. OBJETO

El objetivo principal del proyecto es el desarrollo de un edificio de 5000 m² que aúne un total de 30 viviendas (U)nidades (F)amiliares (I)ndependientes y espacios públicos y colectivos en los que se potencien las relaciones entre residentes, la conexión con el entorno y la vida comunitaria dentro del edificio.

Los edificios de carácter residencial tradicionales cuentan con una baja proporción de espacios comunitarios, aproximadamente un diez por ciento del total de la superficie de los edificios. Es por ello que los edificios residenciales tradicionales se conforman mediante celdas habitacionales en las que los habitantes residen y no propician la relación entre vecinos. En este proyecto se plantea un modelo residencial híbrido que cuenta con una gran cantidad de espacios comunitarios y públicos, ocupando la mitad de la superficie del edificio.

1.3. PROMOTOR

Grupo MA02 del Máster en Arquitectura impartido en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, conformado por los profesores:

Samuel Domínguez Amarillo.

Tomás García García.

Teresa Pérez Cano.

Mercedes Pérez del Prado.

Filomena Pérez Gálvez.

Gaia Redaelli.

Rocío Romero Hernández

José Sánchez Sánchez.

1.4. EQUIPO REDACTOR

Ana Romero Cortés
Arquitecta.

Colaboradores:

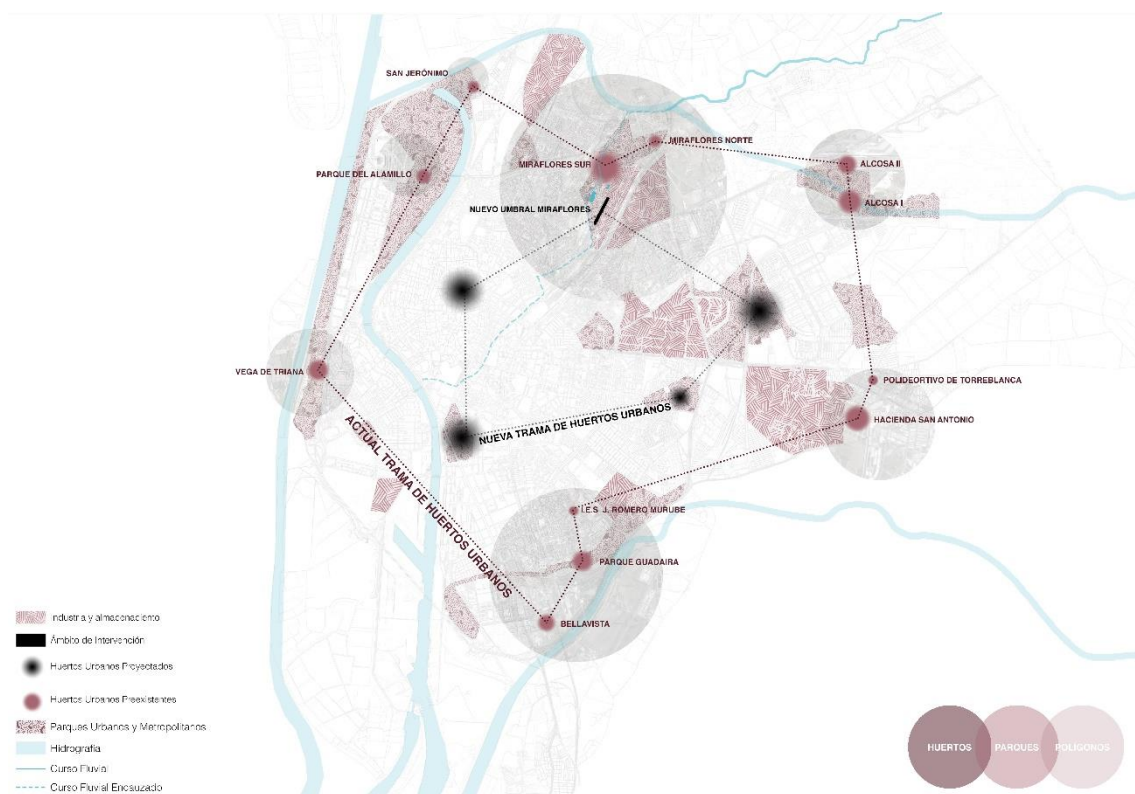
Familia, amigos y compañeros de la universidad.

2. CONDICIONANTES Y DATOS DE PARTIDA

El ámbito de intervención se ubica en el sector norte de la ciudad de Sevilla. Concretamente, la parcela asignada conforma el límite entre el Parque Miraflores, ubicado al oeste de la misma y el polígono industrial Calonge, ubicado al este del ámbito de intervención.

El Parque Miraflores tiene una superficie de unas noventa hectáreas y constituye uno de los espacios abiertos más grandes del área metropolitana. Dicho parque está atravesado por la circunvalación SE-30, que lo divide por la mitad dejando al norte el núcleo original y al sur la porción creada en una segunda fase. Ambas mitades se conectan por una gran pasarela que sobrevuela la SE-30. La proximidad del canal de Tamarguillo ha condicionado históricamente el uso del territorio y su imagen paisajística. El contexto en el que se ubica el parque es de tipo residencial al oeste, y de carácter industrial al sureste.

Una característica fundamental del Parque Miraflores es que alberga una gran extensión de Huertos Urbanos cuyo funcionamiento es realmente beneficioso para los vecinos de la zona. Estos huertos mantienen una relación con el polígono puesto que, según personas que los frecuentan, el polígono los surte de madera, material necesario para la fabricación de herramientas y elementos útiles para el desarrollo de las actividades en los huertos.



Los dos mundos que rodean el ámbito de intervención se entienden como un espacio dinámico, en referencia al parque y un espacio estático en referencia al polígono. El parque se define como dinámico debido a la variedad que presenta en texturas, colores, usos, afluencia de personas y formas de recorridos. Por otro lado, el estatismo del polígono se presenta en su material predominante, el metal, el horario de uso y la afluencia de personas. Es por ello que el proyecto trata de ser un umbral, un espacio de transición entre ambos mundos que potencie las relaciones entre el parque y el polígono.

El proyecto debe destinar al menos el 50% de su construcción a espacios de carácter colectivo o públicos de forma que las relaciones comunitarias pasan al primer plano, dejando a un lado la forma de vida individual. Un aspecto fundamental del edificio es que cuenta con una serie de terrazas y huecos en su volumen que permiten la permeabilidad visual entre los dos mundos que rodean al ámbito. Las viviendas se plantean como unidades habitacionales en las que se realicen las actividades básicas de los individuos, pero respetando el protagonismo evidente de las zonas comunes del edificio.

3. SERVIDUMBRES APARENTES

El Sector en el que se desarrolla la intervención es de carácter industrial, por lo que será necesario el inicio de un proceso de cambio de uso del suelo, de suelo industrial a residencial. Para el desarrollo de este proceso, el Ayuntamiento de Sevilla deberá aprobar dicho cambio de uso de suelo.

Existen nueve naves industriales en el ámbito de intervención de entre dos y tres plantas, cuyo uso principal es terciario. Una vez finalizado el proceso de cambio de uso de suelo estas naves serán demolidas y los usos desarrollados en ellas se reubicarán en otras naves del Polígono Calonge.

Se modificará el mobiliario urbano, el alumbrado de la zona y el acerado público atendiendo a los parámetros urbanísticos establecidos en la nueva ordenación del sector en el que interviene.

4. DEFINICIÓN, FINALIDAD DEL TRABAJO Y USO

La documentación del presente Proyecto de Fin de Carrera, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la construcción de “Umbral – Huertos, 30 viviendas y un gran salón” según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

5. DATOS DE LA FINCA, ENTORNO FÍSICO Y ORD. URBANÍSTICA

SITUACIÓN

El Sector, de uso industrial, se ubica en el norte de la ciudad de Sevilla (CP 41008), conformando el límite entre el Parque Miraflores y el polígono industrial Calonge. Está delimitado por la Calle Escarpia al Oeste y Sur y Calle Cepillo al Norte. El sector está compuesto por nueve manzanas edificadas. Las manzanas cuentan con 16, 10, 16, 15, 10, 7,16, 10 y 7 parcelas respectivamente.

La superficie total del sector es 22.000 m², obteniéndose una edificabilidad de 0,9 m²t/m² y una densidad de 75 viviendas por hectárea.

FORMA

El sector tiene una forma rectangular curvada en el lindero Sur. Los linderos longitudinales son paralelos a la Calle Escarpia y entre sí. El lindero transversal norte es perpendicular a los linderos longitudinales y paralelo a la Calle Cepillo. El lindero Sur genera una curva abierta.

ORIENTACIÓN

La orientación del sector es Norte-Sur levemente inclinada hacia el Este (29° respecto al eje Norte-Sur).

TOPOGRAFÍA

El ámbito de intervención presenta una topografía mayormente plana

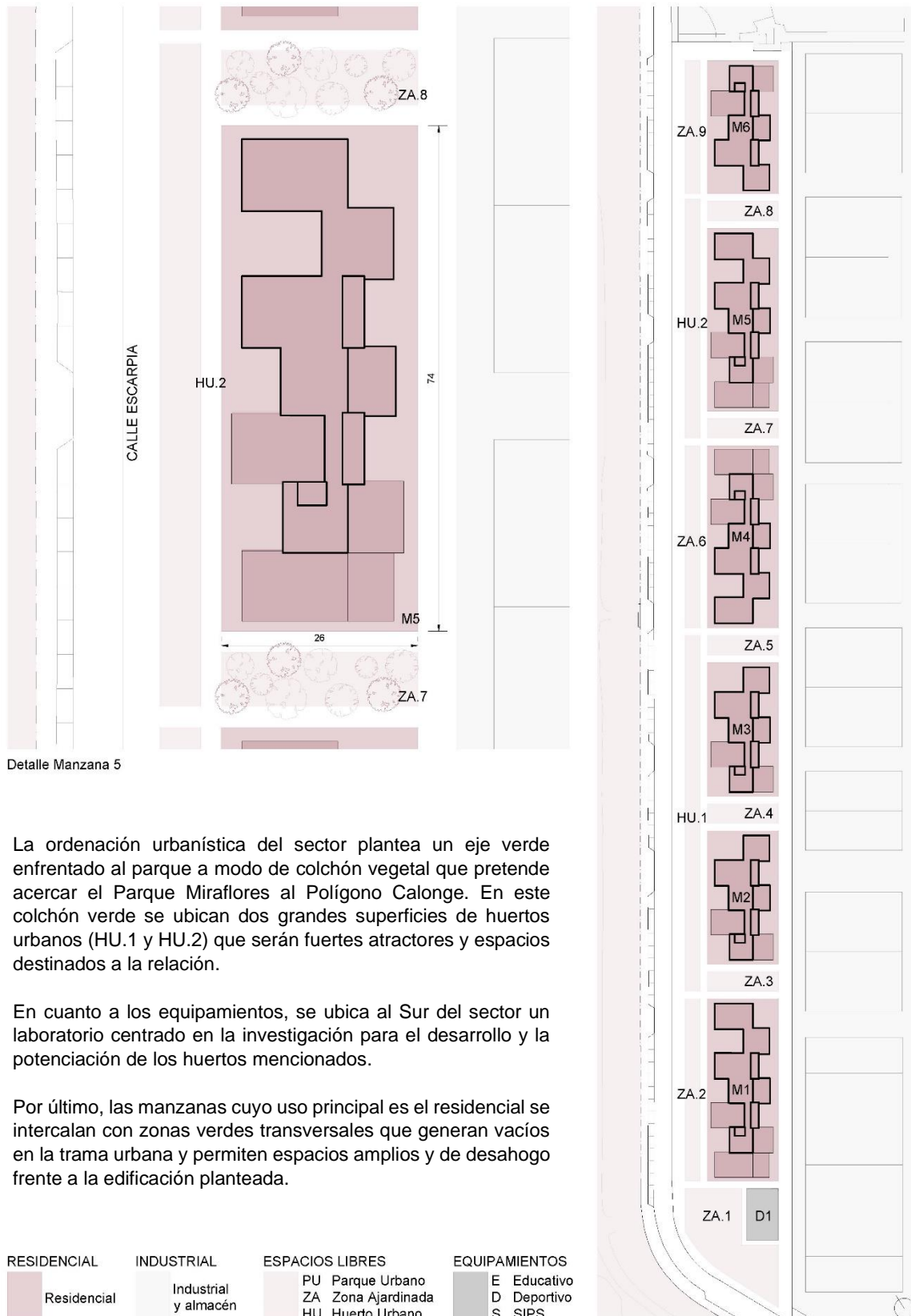
LINDES

La superficie total del sector es 22.000 m².
Los linderos son los siguientes:

- NORTE: Línea recta alineada a Calle Cepillo, 44,40 metros de longitud.
- SUR: Línea curva alineada a Calle Escarpia, 74,80 metros de longitud.
- ESTE: Línea recta alineada a Calle Escarpia, 513,10 metros de longitud
- OESTE: Línea recta alineada a Calle Escarpia, 476,68 metros de longitud

ORDENACIÓN URBANÍSTICA

En el siguiente plano se muestra de forma esquemática la ordenación urbanística del sector completo y un detalle de la manzana desarrollada en este trabajo.



ORDENACIÓN URBANÍSTICA

En las siguientes tablas se vuelcan los valores calculados para la realización de la ordenación urbanística del sector (Superficie total del sector 22.000 m²) y las cesiones de suelo acorde a la normativa vigente. Estos valores se reflejan en el plano urbanístico expuesto previamente.

La manzana escogida para su posterior desarrollo arquitectónico, proyectual, constructivo y estructural es la Manzana número 5, ubicada al norte del ámbito de intervención.

	Sup. mínima/máxima	Manzana	Superficie manzana (suelo)	Superficie total (suelo)
PARQUES Y JARDINES	Min. 3.960 m ² Máx. 4.620 m ²	ZA.1	902 m ²	4.130 m ² (18,80%)
		ZA.2 – ZA.6	444 m ² x 2 = 888 m ²	
		ZA.3 - 4 - 5 - 7 - 8	208 m ² x 5 = 1.040 m ²	
		ZA.9	324 m ²	
		HU.1 – HU.2	870 m ² + 206 m ² = 976 m ²	
EQUIPAMIENTOS	Min. 1.980 m ² Máx. 7.480 m ²	Dotacional 1 (D.1)	210 m ²	3.010 m ²
		Manzana 1 (M.1)	500 m ²	
		Manzana 2 (M.2)	300 m ²	
		Manzana 3 (M.3)	100 m ²	
		Manzana 4 (M.4)	100 m ²	
		Manzana 5 (M.5)	1.300 m²	
		Manzana 6 (M.6)	600 m ²	

DOTACIONES	<p>D.1 _ Laboratorio centrado en la investigación para el desarrollo y la potenciación de los huertos (abonos, nuevas semillas, fertilizantes...).</p> <p>M.5 _ Talleres para fabricación de elementos de madera para los huertos ubicados en el Parque Miraflores y en la zona de intervención. Zonas de coworking y aulas multiusos públicas para desarrollo de clases de carpintería, aula para desarrollo de huertos verticales, actividades de ocio, reuniones de vecinos etc.</p>
------------	---

APARCAMIENTOS	<p>Según LOUA Entre 0,50 y 1 plazas de aparcamiento por cada 100 m²t → Entre 99 y 198 plazas</p> <p>Según PGOU 1 plaza por vivienda → 165 plazas 1 plaza por cada 100 m² dotaciones → 100 plazas</p>
---------------	--

	Descripción	Superficie
VIARIO SISTEMA GENERAL	Calle rodada preexistente ubicada al Este del ámbito de intervención (Calle Escarpia)	6.600 m ²
VIARIO INTERIOR	Calles peatonales proyectadas en el interior del ámbito de intervención siendo dos longitudinales y nueve transversales	7.980 m ²

En la siguiente tabla se vuelcan los valores referidos al suelo residencial. La densidad edificatoria del sector es de 75 viv/Ha y la edificabilidad total es de 0,9 m²/m².

	Sup. mínima/máxima	Manzana	Sup. manzana	Ocupación 60% ¹	Sup. ocupada		Sup. por planta
RESIDENCIAL Edificación Abierta	Min. 14.520 m ² Máx. 20.020 m ²	M.1	1.924 m ²	1.155 m ²	980 m ²	50,93%	980 m ²
		M.2	1.404 m ²	845,40 m ²	700 m ²	49,86%	700 m ²
		M.3	1.404 m ²	845,40 m ²	700 m ²	49,86%	700 m ²
		M.4	1.924 m ²	1.155 m ²	980 m ²	50,93%	980 m ²
		M.5	1.924 m²	1.155 m²	980 m²	50,93%	980 m²
		M.6	1.404 m ²	845,40 m ²	700 m ²	49,86%	700 m ²

¹ Calculado el 60% de la superficie de la manzana.

	Sup. mínima/máxima	Manzana	Nº Plantas	Sup. total de Edificio	Nº Viviendas	Nº Habitantes ²
RESIDENCIAL Edificación Abierta	Min. 14.520 m ² Máx. 20.020 m ²	M.1	PB + 4	4.900 m ²	40	160
		M.2	PB + 3	2.800 m ²	25	100
		M.3	PB + 2	2.100 m ²	20	80
		M.4	PB + 2	2.940 m ²	25	100
		M.5	PB + 4	4.960 m²	30	120
		M.6	PB + 3	2.100 m ²	25	100
				19.800 m ²	165	660

² Calculado tomando una media de 4 habitantes por viv.

	Sup. mínima/máxima	Manzana	H. Edificios ²	H/2	H. Naves polígono	H/2
RESIDENCIAL Edificación Abierta	Min. 14.520 m ² Máx. 20.020 m ²	M.1	17,50 m	8,75 m	10 m	5 m
		M.2	14,00 m	7,00 m		
		M.3	10,50 m	5,25 m		
		M.4	10,50 m	5,25 m		
		M.5	17,50 m	8,75 m		
		M.6	14,00 m	7,00 m		

³ Calculado tomando una altura media de planta de 3,50 metros.

6. SERVICIOS URBANÍSTICOS EXISTENTES

Los servicios urbanísticos con los que cuenta el sector son los citados a continuación:

- Abastecimiento de agua potable. Se prolongará la red pública hasta el armario general ubicado según proyecto.
- Red unitaria municipal de saneamiento para evacuación de aguas residuales.
- Suministro de energía eléctrica. Se prolongará la red pública hasta el Centro de Transformación ubicado según proyecto.
- Suministro de telefonía. Arqueta de telefonía ejecutada según proyecto.
- Acceso rodado por vía pública (Calle Escarpia) y acerado con arbolado.
- Red de hidrantes en el acerado de la vía pública (Calle Escarpia).

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN DEL PROYECTO

ANÁLISIS: ESTUDIO DEL ENTORNO – DINÁMICO Y ESTÁTICO

El enclave del proyecto ha sido determinante para el desarrollo del mismo. El ámbito de intervención se ubica a orillas de dos mundos completamente diferentes.

Al oeste, el Parque Miraflores, siendo este un mundo dinámico en referencia a la variedad que presenta en sus texturas y la variación de las mismas a lo largo del tiempo, la diversidad de actividades que se desarrollan en él, la heterogeneidad de la sociedad que lo frecuenta y la complejidad que presenta su trama orgánica de caminos. Por otro lado, al este se levanta el Polígono Calonge, un mundo íntegramente estático, dominado por el metal. La trama de calles, destinadas al tráfico rodado, es ortogonal y presenta una afluencia de personas constante que se adaptan al horario de apertura y cierre de los comercios del polígono.



RELACIONES: HUERTOS COMO UMBRAL

Una vez entendidas las dos realidades del lugar puede definirse el ámbito de intervención como un límite, sin embargo, a través de la arquitectura, este espacio puede transformarse en un umbral de conexión. Para ello, una herramienta fundamental serán los huertos ubicados en el Parque Miraflores. Estos huertos mantienen una relación directa con el polígono puesto que, según vecinos que los frecuentan, el polígono los surte de madera, material necesario para la fabricación de herramientas y elementos útiles para el desarrollo de actividades en los huertos.

El umbral de relación se materializará a través de los huertos, que se ubicarán en el exterior del proyecto y servirán de colchón y atracción entre el polígono y el parque. Por otro lado, en el interior del proyecto se incluirán talleres para el desarrollo de herramientas de madera, espacios para la plantación y germinación de semillas y primeros brotes, aulas de formación para los residentes y un taller para la creación y manipulación de huertos verticales.



PREVIO: DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE UMBRAL

Los huertos serán un punto de atracción y umbral de relación fundamental en el proyecto, sin embargo, el edificio también debe tener inherente este carácter de espacio de relación. Para el desarrollo del edificio como umbral ha sido necesario establecer un significado acorde a la situación y definirlo desde el plano de la arquitectura. En una clase de fotografía impartida por el fotógrafo Luigi Ghirri, se definió umbral como:

La palabra «umbral» no significa solo la línea de tránsito entre la calle y el interior de la casa, sino que al mismo tiempo se usa en sentido metafórico para indicar un límite entre lo interior, lo que pensamos, lo que vemos, lo que podemos llegar a ver, lo que debemos ver y lo que en última instancia vemos y determina una realidad que puede ser compartida.

Por lo que entenderemos el umbral como un espacio de intercambio en el que conviven realidades compartidas y este concepto será llevado a las distintas escalas del edificio proyectado.

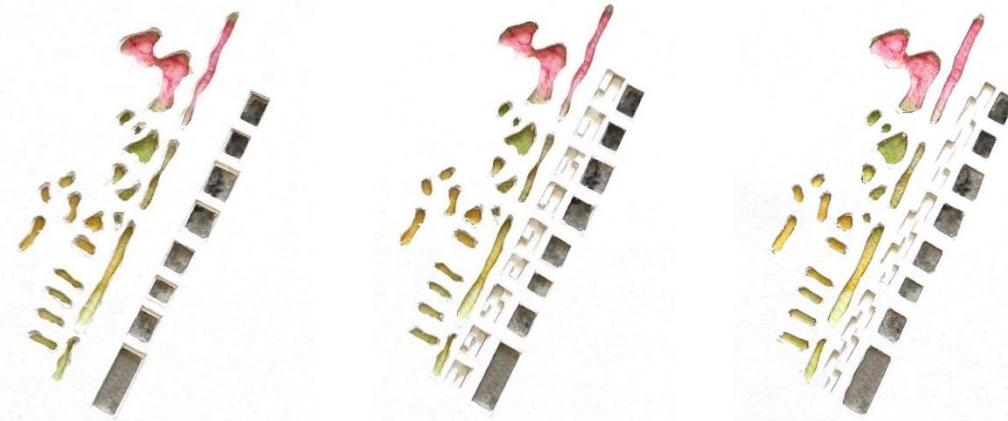


Escanéame para saber más sobre el desarrollo del proyecto y las estrategias de intervención.

ESTRATEGIAS: LAS ESCALAS DEL UMBRAL

Como se ha mencionado previamente, para el desarrollo de este proyecto arquitectónico es vital establecer y definir las distintas escalas del umbral, es decir, las distintas escalas en las que el edificio tendrá que plantear espacios de convivencia y relación. Se plantean tres escalas: ciudad, edificio y vivienda.

En la primera escala, la escala ciudad, el edificio genera el umbral mediante la fusión de las tramas de los dos mundos que rodean el ámbito. Para ello, se conjuga la trama orgánica y dinámica del parque, con la trama ortogonal y estática del polígono, generando volúmenes prismáticos que se desplazan entre sí y crean espacios de relación con el vacío.



En la escala edificio, el umbral se resuelve mediante una acción de vaciado del volumen. Se plantea una galería que rompe el edificio y se ensancha generando espacios de relación para los residentes y terrazas que establecen permeabilidad visual entre los dos mundos que rodean al ámbito. Esta acción genera una riqueza y disparidad en las secciones transversales del edificio.

Finalmente, en la escala vivienda, el umbral se plantea como un espacio de transición entre la galería y la vivienda, generando una estancia previa a la zona más privada del edificio que no pertenece a ella ni tampoco a la zona pública y a la vez forma parte de los dos espacios.

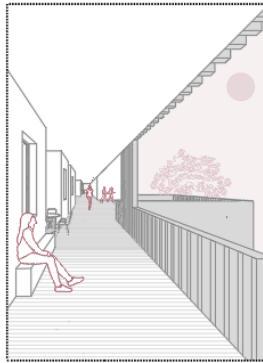
RELACIONES HUMANAS: [RE]CONQUISTAR EL UMBRAL – DE VIVIR A CONVIVIR

Este proyecto se ha concebido desde una perspectiva social actual, mientras que la arquitectura hasta la fecha se ha construido partiendo de la cuestión *¿Cómo debemos vivir?*, este proyecto nace de la pregunta *¿Cómo debemos convivir?*, a pesar de que actualmente nuestras relaciones sociales se han visto limitadas a causa de la COVID-19, es fundamental plantear edificios que fomenten la convivencia de los usuarios dejando así atrás el antiguo modelo de vida individualista. El edificio plurifamiliar entendido como comunidad y no como una suma de unidades es, sin duda, el arquetipo de la arquitectura del futuro. Es por ello que el proyecto se plantea como un edificio híbrido con espacios destinados a la interacción social y a la convivencia de los usuarios que lo habitan. La idea principal del proyecto es crear un único hogar y no una concatenación de ellos.

El proyecto se adecúa a usuarios que se relacionen con cualquiera de los mundos que conviven alrededor del edificio. No obstante, se ha potenciado mucho más la relación con el parque mediante la implantación de huertos en planta baja y talleres y aulas enfocados al correcto desarrollo de los mismos. No obstante, la elección de favorecer la relación de la intervención con el parque frente a la relación con el polígono tiene una clara justificación. En una época en la que vemos el mundo a través una pantalla e incluso basamos nuestras relaciones en contactos virtuales, es fundamental usar la arquitectura como herramienta que cree espacios que nos permitan recuperar las relaciones directas cara cara, mucho más cercanas, mucho más reales y, sobre todo, mucho más humanas. Volver atrás en el tiempo y recobrar el hábito que existía en los pueblos de Andalucía donde los vecinos se sentaban en el umbral de su casa a conversar sobre el día a día o la familia. El proyecto trata de ser amable con el usuario e invitarlo a conectar con el resto de vecinos y también con el entorno natural del parque. Esta es, sin duda, una intervención que ha nacido con la premisa de devolverle a las personas el privilegio de la interacción y el contacto que, inevitablemente la propia arquitectura había mermado. En resumidas cuentas, este es un proyecto que pretende dar protagonismo a lo comunitario frente a lo individual, ofrecer una oportunidad de volver al pasado con la influencia del presente y hacernos reflexionar sobre el tipo de arquitectura que debemos construir.



Galería



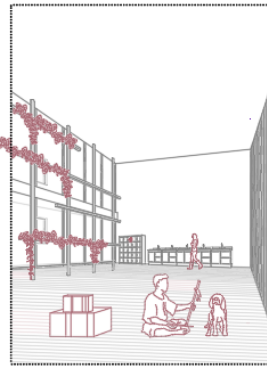
Galería

UMBRAL

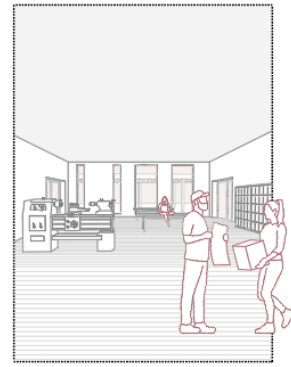
CONVIVIR



Coworking

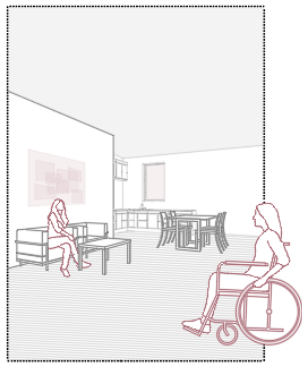


Aula de huertos verticales



Taller de madera

VIVIENDA



Vivienda Tipo 3

HUERTOS,
 30 VIVIENDAS
 Y UN GRAN SALÓN



Exterior desde el parque Miraflores

8. PROGRAMAS DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES

En la siguiente tabla se reflejan los locales que componen el edificio, especificando su uso y superficie útil de cada uno de ellos.

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES DEL PROYECTO			
ÁREA	COD.	LOCAL	SUPERFICIE (m ²)
Sótano	PG.00	Aparcamiento	2.130,00
Instalaciones	PG.1	Depósito de BIES	51,10
Almacén	PG.2	Trastero	18,06
	PG.3	Trastero	4,95
	PG.4	Trastero	11,95
	PG.5	Trastero	12,40
Público	P0.1	Tienda de la cooperativa	54,10
	P0.2	Taller de madera	114,60
	P0.3	Semillero	82,20
Instalaciones	P0.4	Centro de Transformación	25,50
	P0.5	Almacén de pluviales	29,40
	P0.6	Almacén de residuos	16,00
	P0.7	RITI	13,50
	P0.8	Grupo de presión	13,70
Comunitario	P0.9	Bicicletero	58,00
	P1.1	Taller de huertos verticales	84,20
	P1.2	FabLab	70,60
	P1.3	Aula	58,70
	P2.1	Coworking	130,00
	P3.1	Coworking	70,00
	P4.1	Zona de tendido	130,00
	P4.2	Lavandería	56,60
Instalaciones	PC.1	RITS	10,47
Residencial	V1.1, hasta V1.22	Vivienda – Tipo 1 (52,70 m ²)	1.159,40
	V2.1, V2.2, V2.3, V2.4	Vivienda – Tipo 2 (45,90 m ²)	183,60
	V3.1, V3.2, V3.3, V3.4	Vivienda – Tipo 3 (56,60 m ²)	226,40
Galerías	Galerías y terrazas	Galerías y terrazas	1.576,13
<i>Superficie útil total del proyecto: 4.261,56 m² (edificio sobre rasante) + 2.130,00 m² (aparcamiento)</i>			

CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS DEL PROYECTO	
USOS GENERALES	SUPERFICIE (m ²)
Aparcamiento	2.130,00
Instalaciones	159,67
Almacén	47,36
Público	250,90
Comunitario	658,10
Viviendas	1569,40
Galerías y Terrazas	1576,13
<i>Superficie destinada a viviendas</i>	<i>1569,40 (36,83%)</i>
<i>Superficie destinada a comunitario – público – galerías</i>	<i>2.485,13 (58,31%)</i>

9. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA URBANÍSTICA

Justificación urbanística del proyecto desarrollado cumplimentando la ficha de Declaración de Circunstancias y Normativa Urbanística extraída del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla.

Se adjunta ficha de cumplimiento de la normativa vigente en el Anexo A.

10. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

10.1. JUSTIFICACIÓN CONSTRUCTIVA DEL EDIFICIO

El enunciado aportado por el tribunal del grupo MA02 plantea el desarrollo de un edificio híbrido que potencie las relaciones humanas en su interior, aunando viviendas y espacios comunitarios.

La razón de ser del proyecto desde sus inicios ha sido crear un umbral de relación entre los dos espacios que rodean al ámbito de intervención, el Parque Miraflores y el Polígono Calonge de la ciudad de Sevilla. El umbral en cuestión nace de una consecución de espacios comunitarios y grandes vacíos a lo largo del proyecto.

La materialidad de las fachadas ha sido protagonista desde el inicio del diseño del proyecto. Se escogen distintos materiales que reflejen al exterior el uso que se desarrolla en el interior del edificio, con el fin de identificar claramente la zona de viviendas y las zonas comunitarias que componen el proyecto.

Para las viviendas se emplea un sistema de aislamiento térmico por el exterior – SATE. Este sistema elimina los puentes térmicos en frentes de forjados y reduce sustancialmente las oscilaciones térmicas en el interior de la vivienda. El acabado exterior es de color blanco liso continuo sin juntas. El color hace referencia al empleado mayoritariamente en las construcciones de viviendas en Andalucía, además, es un color neutro por lo que se integra perfectamente tanto con el Parque Miraflores como con el Polígono Calonge.

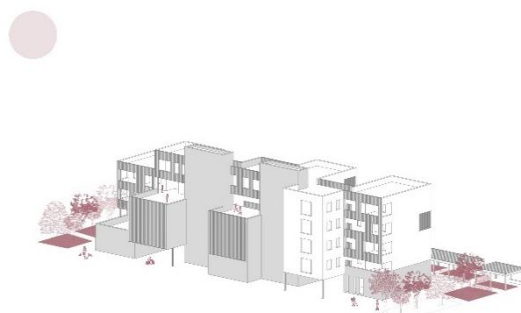
En cuanto a la hoja soporte de la fachada de las viviendas, se escogió la termoarcilla como elemento sustentador, este material aporta una gran inercia térmica al conjunto puesto que aísla mucho más que un ladrillo cerámico convencional y cuenta con una gran capacidad de acumulación térmica. Los elementos constructivos con gran inercia térmica, como es el caso de la termoarcilla, evitan las variaciones de temperaturas que se producen entre el día y la noche reduciendo así el funcionamiento de los equipos de calefacción y refrigeración.

Para las zonas comunitarias se emplean dos sistemas distintos de fachadas, en primer lugar, para los paños continuos sin huecos se ha escogido un sistema de fachada ligera motivado por la existencia de dobles alturas. El acabado que presenta este sistema se resuelve mediante chapas minionda de acero gris que dialogan con el polígono y se difuminan con la textura del mismo, generando una relación visual directa. La fachada empleada corresponde a un sistema desarrollado por la marca KNAUF que cuenta con el Certificado Passivhaus, se trata de una fachada ligera pasante que elimina los puentes térmicos y aporta un gran aislamiento.

Por otro lado, en las zonas comunitarias se plantean grandes huecos conformados con muros cortina protegidos mediante lamas verticales de aluminio para evitar excesivas exposiciones a la radiación solar. Estas lamas también se ubican en las zonas de galerías para aportar zonas de sombra y hacer de ellas lugares para la estancia de los residentes.



Vista desde el Parque Miraflores



Vista desde el Polígono

La estructura planteada sobre rasante es metálica, puesto que, en las galerías y en planta baja, muchos de los pilares son vistos y se pretende mantener la dualidad de los materiales empleados: acero en zonas comunitarias y acabado blanco en las viviendas.

10.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ENVOLVENTES

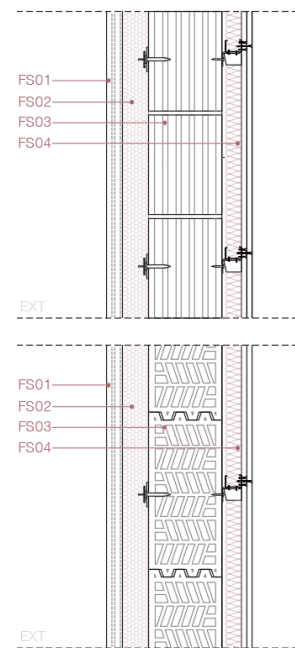
FACHADA CON ACABADO CONTINUO SATE

Fachada de viviendas con *sistema SATE* (FS01) panel rígido de lana mineral de alta densidad, no revestido, de 50 mm de espesor, conductividad térmica 0,034 W/mK, fijado al soporte con mortero aplicado manualmente y fijaciones mecánicas con taco de expansión de polipropileno; capa de regularización de mortero, aplicado manualmente, armado con malla de fibra de vidrio de 5x4 mm de luz de malla, de 0,6 mm de espesor; capa de acabado mediante mortero acrílico GP CSIII W0 para exterior color Blanco 100 PANTONE 000C, sobre imprimación acrílica.

Aislamiento térmico (FS02) de panel rígido de lana mineral de alta densidad, no revestido, de 50 mm de espesor, conductividad térmica $\lambda = 0,034$ W/mK, colocado a tope y fijado al soporte con mortero adhesivo, aplicado manualmente y fijaciones mecánicas con taco de expansión de polipropileno.

Hoja soporte de la fachada (FS03) se compone de bloques de termoarcilla, 30x14x19 cm. Resistencia a compresión 10 N/mm², recibidas con mortero de cemento únicamente en el tendel M-10.

Revestimiento interior (FS04) mediante trasdosado interior autoportante de doble placa de yeso laminado de perfiles "Pladur" o similar de 15 mm de espesor cada placa, perfiles de sujeción de aluminio 4,80 mm colocados cada 600 mm y aislamiento de lana de mineral 30 mm de espesor conductividad térmica $\lambda = 0,034$ W/mk incluso barrera de vapor para evitar condensaciones. Acabado mediante pintura plástica para interior color a elegir por el usuario.



FACHADA LIGERA KNAUF ACABADO CHAPA MINIONDA

Fachada de zonas comunitarias conformada por *chapa minionda* (FA01) MINIONDA M0-18 SILVER color gris claro RAL 9006 HAIRPLUS de acero S320DG espesor 1,2 mm, Comportamiento frente al fuego Clase A1, atornillada a estructura auxiliar metálica de acero S275 galvanizado de montantes verticales de 75/40/0-7, anclados a la parte superior e inferior de los forjados y canales horizontales de 75/50/0,70 mm con una modulación de 500 mm entre ejes, de canal a canal.

Cámara de aire parcialmente ventilada (FS02) espesor 30 mm.

Lámina impermeabilizante (FA03) desolidarizante, difusora de vapor de agua y altamente transpirable de polietileno de 2 mm de espesor.

Aislamiento termo-acústico, (FA04) material no hidrófilo, no combustible de lana mineral y de espesor 70 mm y $\lambda = 0,032$ W/mk.

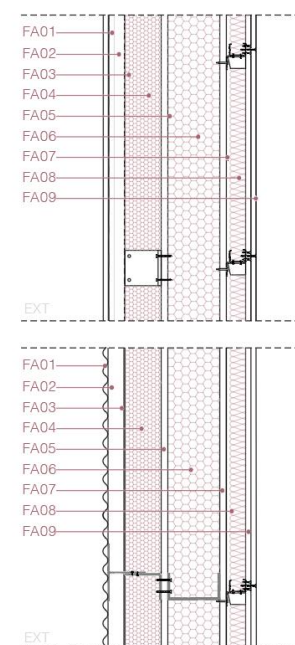
AquaPanel (FA05) panel de alma de cemento recubierta en sus caras por una malla de fibra de vidrio espesor 125 mm.

Aislamiento termo-acústico (FA06) no hidrófilo, no combustible de lana mineral espesor 100 mm y conductividad térmica $\lambda = 0,032$ W/mk.

Placa de yeso laminado (FA07) de 13 mm de espesor sujeta por estructura portante de perfiles de aluminio 4,80 mm colocados cada 600 mm.

Aislamiento termo-acústico (FA08) material no hidrófilo, no combustible de lana mineral de espesor 30 mm y conductividad térmica $\lambda = 0,035$ W/mk.

Revestimiento interior (FA09) mediante trasdosado interior autoportante de doble placa de yeso laminado de perfiles "Pladur" o similar de 15 mm de espesor cada placa, perfiles de sujeción de aluminio 4,80 mm colocados cada 600 mm.



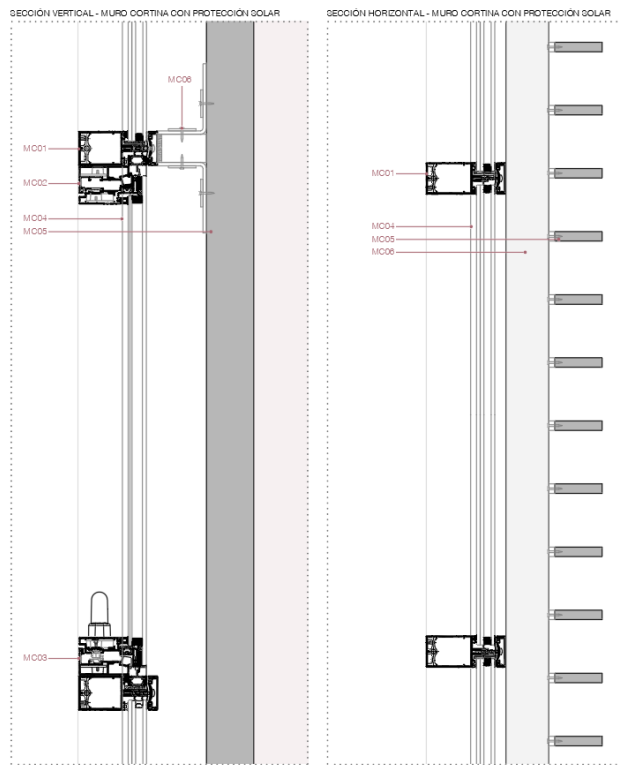
FACHADA DE MURO CORTINA CON PROTECCIÓN SOLAR

Cerramiento de muro cortina compuesto por un entramado de perfiles de aluminio lacado (MC01) en color gris, formando una retícula con una separación entre montantes verticales de 1,50 m, secciones de 60x150 mm y 4 mm de espesor y de 60x80 mm y 2 mm de espesor en canales.

Huecos de ventanas (MC02, MC03) mediante perfiles especiales para conformación de hueco practicable y anclado a los perfiles del muro cortina.

Superficie transparente (MC04) realizada con luna reflectante de alto vacío de 6 mm, cámara de aire deshidratada de 12 mm y luna incolora de 6 mm.

Protección solar mediante lamas fijas de aluminio lacado (MC05) con poliéster de 60 micras de espesor, color gris, para montar en posición vertical, de sección rectangular, de 1000x3000 mm y elementos de fijación a muro cortina (MC06) y frente forjado de acero inoxidable, incluyendo perfiles horizontales de 200x50 mm para lamas de longitud superior a 6 metros.

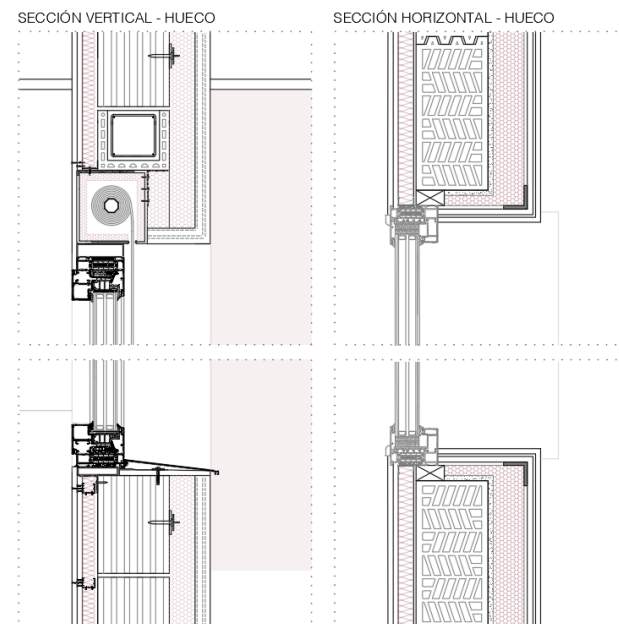


* Para la formación de pretil mediante lamas, se incluye como pasamanos una chapa de aluminio color gris, de 2 mm de espesor con cantos redondeados fijada a lamas verticales mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero galvanizado, piezas intermedias para anclaje entre lamas para asegurar el agarre de las mismas mediante perfiles tubulares de aluminio de 50 mm de diámetro y 1,50 mm de espesor.

CARPINTERÍA ABATIBLE DE VIVIENDA

Carpintería abatible con apertura hacia el interior con RPT dimensiones 1000x1600 mm, acabado lacado; $U = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, clasificación a la estanqueidad al agua clase A9 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5. Premarco y persiana. Patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

Doble acristalamiento, de baja emisividad térmica, 4/12/6 transparente formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm y vidrio interior templado, transparente de 6 mm de espesor, sellado en frío con silicona sintética incolora, material. $U = 1,40 \text{ W}/\text{mk}$, resistencia a carga de viento del vidrio Clase 5, permeabilidad al aire Clase 4 y estanqueidad al agua 9A.



CUBIERTAS ENTRE PLANTAS – GALERÍAS Y TERRAZAS

Forjado de chapa colaborante (E01) mediante chapa grecada de acero bajo en carbono para conformación en frío espesor 1,2 mm y capa de compresión de espesor 5 cm.

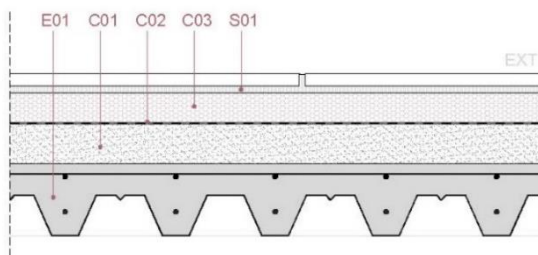
Capa de *formación de pendiente (C01)* mediante hormigón aligerado con arlita de 10 cm de espesor medio.

*Impermeabilización líquida*¹ (C02), con dos manos de revestimiento continuo elástico impermeabilizante.

Aislamiento térmico horizontal (C03) formado por panel rígido de poliestireno extruido XPS de 50 mm de espesor, resistencia a compresión = 500 kPa, conductividad térmica 0,036 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una capa mortero.

Acabado mediante solería de baldosas cerámicas (S01) 100x50x2 cm color gris claro, recibidas con mortero cola de 2 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento gris, para junta de 3 mm.

¹ La impermeabilización de las cubiertas correspondientes a las galerías se realiza mediante impermeabilización líquida puesto que existen numerosas esquinas, entrantes y salientes y sería más costoso realizarla mediante una lámina.



CUBIERTA EDIFICIO

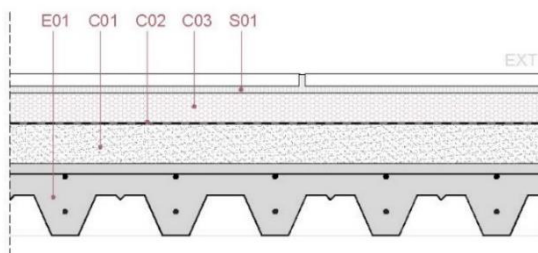
Forjado de chapa colaborante (E01) mediante chapa grecada de acero bajo en carbono para conformación en frío espesor 1,2 mm y capa de compresión de espesor 5 cm.

Capa de *formación de pendiente (C01)* mediante hormigón aligerado con arlita de 10 cm de espesor medio.

Impermeabilización mediante lámina de PVC (C02) autoprottegida de PVC plastificado e = 1.2mm, armada con fibra de vidrio preparado para recibir una capa mortero.

Aislamiento térmico horizontal (C03) formado por panel rígido de poliestireno extruido XPS de 50 mm de espesor, resistencia a compresión = 500 kPa, resistencia térmica 2,2 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una capa mortero.

Acabado mediante solería de baldosas cerámicas (S01) 100x50x2 cm color gris claro, recibidas con mortero cola de 2 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento gris, para junta de 3 mm.



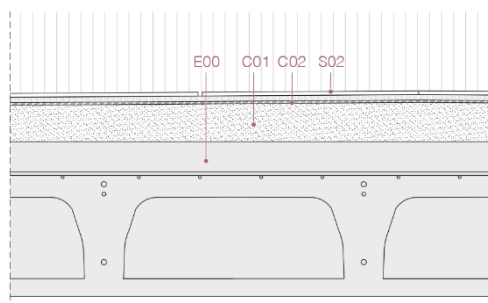
CUBIERTA DE PLANTA BAJA

Cubierta del edificio conformada por: *Forjado reticular (E00)* de hormigón armado HA-25/B/20/IIa con casetón recuperable, canto total 45 cm y acero B 500 S.

Capa de *formación de pendiente (C01)* mediante hormigón aligerado con arlita de 10 cm de espesor medio.

Impermeabilización mediante lámina de PVC (C02) autoprottegida de PVC plastificado e = 1.2mm, armada con fibra de vidrio preparado para recibir una capa mortero.

Acabado mediante solería de baldosas de piedra (S02) 100x40x2 cm color gris claro, recibidas con mortero cola de 2 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento gris, para junta de 3 mm.



10.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HS 1

10.3.1. MUROS Y PUNTOS SINGULARES EN MUROS

A) MUROS

GRADO DE IMPERMEABILIDAD

Según el corte del terreno realizado en función a los Mapas Geotécnicos de la Ciudad de Sevilla el nivel freático en el ámbito en el que ubica el proyecto se encuentra en la cota -7.00 metros. La cota de cimentación se encuentra en la cota - 4.50 metros por lo que la presencia de agua es baja. El coeficiente de permeabilidad del terreno equivale a $K \leq 10^{-5}$, por lo que el grado de impermeabilidad será 1.

CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Según *Tabla 2.2. Condiciones de las soluciones de muros* para grado de impermeabilidad 2 de muro flexoresistente con impermeabilización por el exterior, las condiciones de la solución del muro son:

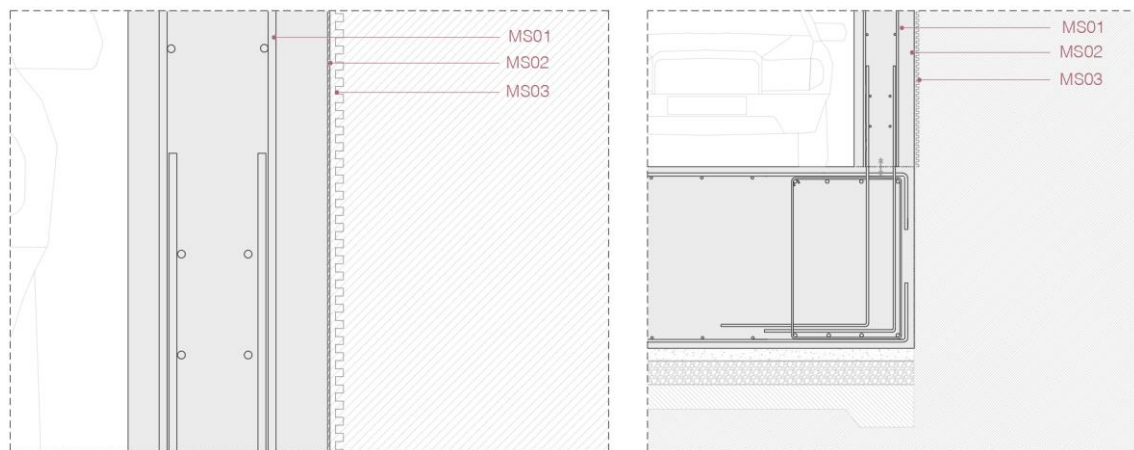
I1 + I3 + D1 + D5

I1: Impermeabilización por el exterior mediante lámina no adherida de PVC reforzada con malla de fibra de poliéster, colocando una capa antipunzonamiento de geotextil no tejido en cada una de sus caras. (MS02)

I3: No aplica (solo aplica para muros de fábrica).

D1: Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad, e = 8 mm, d. 0,70 kg/m², resistencia a compresión 150 kN/m², capacidad drenaje 5 l/(s·m), con geotextil incorporado en la cara exterior en contacto con el terreno. (MS03).

D5: El edificio cuenta con una red de evacuación de pluviales conectada a la red de saneamiento del edificio.



B) PUNTOS SINGULARES EN MUROS

- PASO DE CONDUCTOS (CTE DB HS1 – 2.1.3.4)

Los pasatubos se dispondrán de forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias y dicha holgura quedará sellada.

- JUNTAS (CTE DB HS1 – 2.1.3.6)

Se dispondrá una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta, ya sea junta vertical u horizontal.

10.3.2. SUELOS Y PUNTOS SINGULARES EN SUELOS

A) SUELOS

GRADO DE IMPERMEABILIDAD

Teniendo en cuenta una presencia de agua en el terreno baja y un coeficiente de permeabilidad del terreno de $K \leq 10^{-5}$, el grado de impermeabilidad será 1.

CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

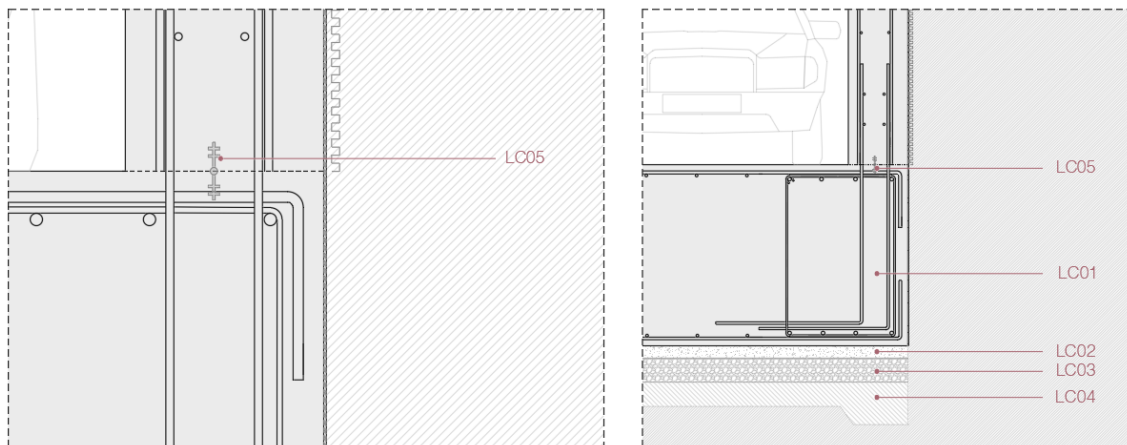
Según *Tabla 2.4. Condiciones de las soluciones de suelos* para grado de impermeabilidad 1 de suelo flexoresistente con placa sub-base, no se exige ningún elemento concreto, no obstante, bajo la losa se colocarán las siguientes capas:

LC01: Losa de cimentación mediante hormigón armado de 150 cm de canto total de losa. Conformada por Hormigón armado tipo HA - 30 - B - 20 – IIa y armadura de redondos de acero B 500S.

LC02: Capa de regularización formada de hormigón de limpieza, hormigón en masa HA - 20 - B - 20 - IIa sobre film transparente para evitar filtraciones hacia las capas colindantes.

LC03: Capa de enchado de bolos para conformación de la base de la losa de 25 cm de espesor, recubierto por una capa de polietileno.

LC04: Capa de albero compactado para capa previa de base de losa de cimentación.



B) PUNTOS SINGULARES EN SUELOS

- ENCUENTRO DEL SUELO CON MURO (CTE DB HS1 – 2.2.3.1)

Deberá sellarse la junta entre muro y suelo con una banda elástica embebida entre la masa del hormigón a ambos lados de las juntas (para muros y suelos insitu).

El encuentro del suelo con el muro se resuelve mediante una junta de hormigonado y estanqueidad con sellante e impermeabilización de junta de hormigonado mediante, colocación de perfil hidroexpansivo, de bentonita de sodio y caucho butílico BendoStrip "EDING APS", con film autoadhesivo, para su fijación directa sobre el soporte y anclaje adicional mediante clavos de acero cada 30 cm. (LC05).

10.3.3. FACHADAS Y PUNTOS SINGULARES EN FACHADAS

A) FACHADAS

GRADO DE IMPERMEABILIDAD

Según CTE DB HS1 – 2.3.1. para definir el grado de impermeabilidad de la fachada son necesarios los siguientes datos:

Ubicación del edificio: Sevilla, Parque Miraflores – Polígono Calonge.

Zona pluviométrica: III

Tipo de terreno: IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Clase de entorno del edificio: E1

Zona eólica: A

Altura edificio Baja+4: 11,60m

Grado de exposición al viento edificio Baja+4: V3

Para una zona pluviométrica III y un grado de exposición al viento de V3, el grado de impermeabilidad mínimo para fachadas es de 3.

CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS – FACHADA SATE

Según Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. Instituto Eduardo Torroja de ciencias de la construcción con la colaboración de CEPCO y AICIA la composición de la fachada con acabado SATE y hoja soporte de termoarcilla tiene la siguiente composición:

RE + AT + BC + RI

Código	Sección (mm)	Datos de Entrada	HS	HE	HR		
F 4.5		R1	4	$1/(0,52+R_{AT})$	42 (44)	39 (41)	148 (172)
		R3	5				

RE 1: Acabado mediante mortero acrílico para exterior permeable al vapor de agua y con resistencia al envejecimiento y a los rayos UV, para revestimiento de paramentos exteriores, color Blanco 100 PANTONE 000C, sobre imprimación acrílica, capa de regularización de mortero espesor 20 mm, aplicado manualmente, armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 5x4 mm de luz de malla, de 0,6 mm de espesor y de 160 g/m² de masa superficial.

AT: Panel rígido de lana mineral de alta densidad, no revestido, de 50 mm de espesor, conductividad térmica $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$, fijado al soporte con mortero adhesivo, aplicado manualmente y fijaciones mecánicas con taco de expansión de polipropileno.

BC: Fábrica de bloque cerámico. Hoja soporte de termoarcilla, 30x14x19 cm recibida con mortero de cemento.

RI: Revestimiento interior. Revestimiento interior mediante una doble placa de yeso laminado de 15 mm de espesor y lana de mineral 30 mm de espesor, compuesto por estructura portante de perfiles de aluminio formada por montantes y canales a la que se atornillan las placas de yeso laminado.

Teniendo en cuenta esta composición, el grado de impermeabilidad en fachada es de 4.

B) PUNTOS SINGULARES EN FACHADAS

- ENCUENTRO DE FACHADAS CON FORJADOS (CTE DB HS1 – 2.3.3.3)

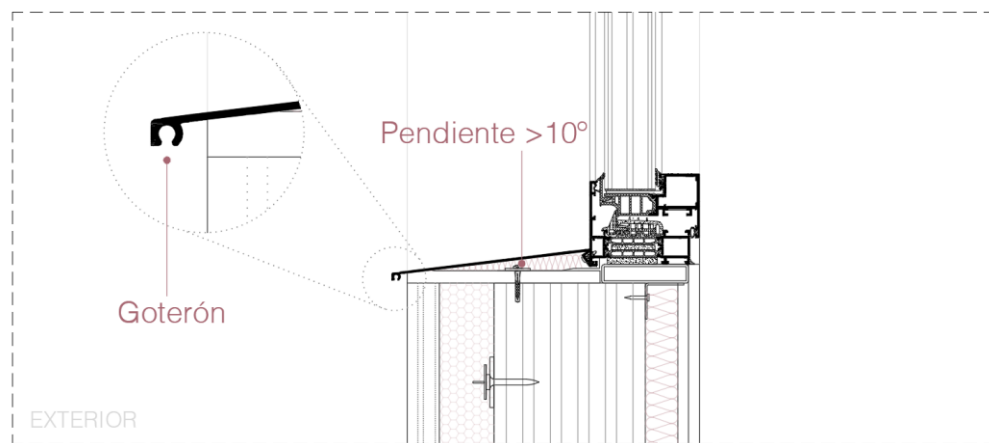
Deberá disponerse una malla a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de termoarcilla. En el caso del sistema SATE, esta malla se sustituirá por la propia malla continua que incluye dicho sistema a lo largo de la fachada. En el caso de la fachada ligera KNAUF, este apartado no aplica por su composición.

- ENCUENTRO DE FACHADAS CON PILARES (CTE DB HS1 – 2.3.3.4)

Teniendo en cuenta que el sistema SATE es un revestimiento continuo, deberá disponerse una armadura a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepase 15 cm por ambos lados.

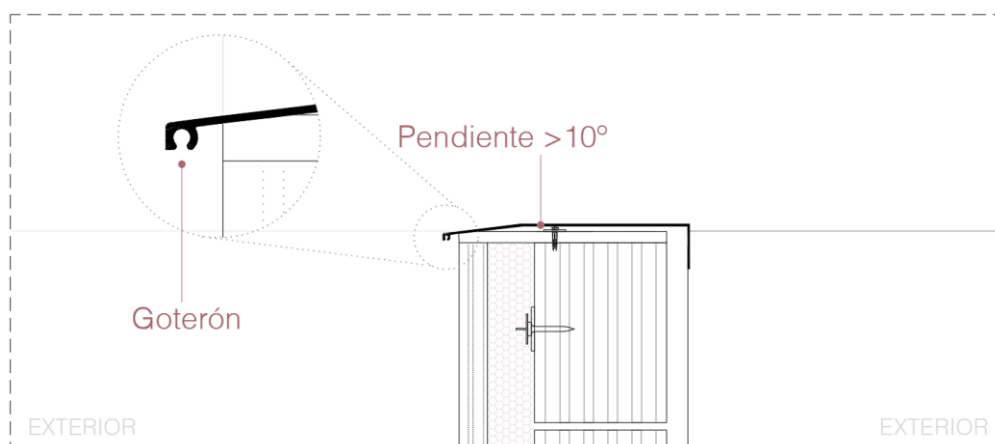
- ENCUENTRO DE FACHADAS CON CARPINTERÍAS (CTE DB HS1 – 2.3.3.6)

Puesto que la carpintería se retranquea con respecto al paramento exterior se coloca un vierteaguas con goterón y pendiente hacia el exterior de al menos 10°.



- ANTEPECHOS Y REMATES SUPERIORES DE LAS FACHADAS (CTE DB HS1 – 2.3.3.7)

Se dispone una albardilla de acero para la evacuación de agua con pendiente hacia el exterior de al menos 10° y debe incluir un goterón.



10.3.4. CUBIERTAS Y PUNTOS SINGULARES EN CUBIERTAS

A) CUBIERTAS

GRADO DE IMPERMEABILIDAD

Las cubiertas del edificio (cubierta principal, terrazas y galerías) son planas e invertidas y debido a la morfología del proyecto, todas las cubiertas se han implementado con la misma solución constructiva, para evitar desniveles entre las distintas estancias de las plantas.

El grado de impermeabilidad de las cubiertas es único para todas las soluciones.

CONDICIONES DE LOS COMPONENTES

Las cubiertas deberán disponer de:

- Inclinación de 1-5% en cubiertas planas transitables de uso peatonal.
- No se colocará barrera de vapor, puesto que no se prevén condensaciones.
- Un aislamiento térmico con resistencia a compresión. Aislamiento XPS.
- Capa de protección en la capa de impermeabilización.
- Sistema de evacuación de aguas.

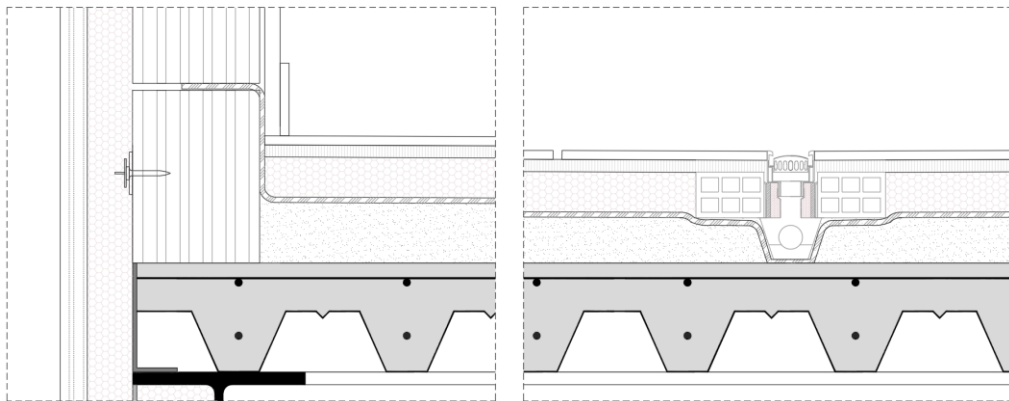
B) PUNTOS SINGULARES EN CUBIERTAS PLANAS

- JUNTAS DE DILATACIÓN (CTE DB HS1 – 2.4.4.1.1)

Deberán respetarse la disposición de bandas de refuerzo y terminación.

- ENCUENTRO DE CUBIERTA CON PARAMENTO VERTICAL (CTE DB HS1 – 2.4.4.1.2)

Deberá prolongarse la impermeabilización hasta una altura de 20 cm y deberá penetrar en la fábrica que sustenta el paramento vertical.



Encuentro de cubierta con paramento vertical (CTE DB HS1 – 2.4.4.1.2)

Encuentro de cubierta con sumidero (CTE DB HS1 – 2.4.4.1.4)

- ENCUENTRO DE CUBIERTA CON SUMIDERO O CANALÓN (CTE DB HS1 – 2.4.4.1.4)

El sumidero o canalón deberá ser una pieza prefabricada con un ala de al menos 10 cm, un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante y el impermeabilizante deberá recubrir el sumidero o canalón en todo su perímetro.

- ACCESOS Y ABUERTURAS (CTE DB HS1 – 2.4.4.1.9)

Se deberá disponer de un desnivel de 20 cm de altura por encima de la protección de la cubierta con un impermeabilizante que lo cubra.

10.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HE 1

Para el cumplimiento del CTE DB HS 1 se ha utilizado la herramienta de cálculo CYPE THERM. Debido a la hibridez que presenta el proyecto en cuanto a usos, se han desarrollado dos modelos volumétricos para la comprobación de la normativa.

El primer modelo Incluye las plantas primera, segunda, tercera y cuarta estableciendo uso residencial, aunque en estas plantas también hay usos comunitarios. El segundo modelo incluye todas las zonas ubicadas en planta baja.

SISTEMA	TRANSMITANCIA TÉRMICA LÍMITE (W/m ² k)	CONTROL SOLAR LÍMITE	SISTEMA	TRANSMITANCIA TÉRMICA (W/m ² k)	CONTROL SOLAR PROYECTO
Muros en contacto con el aire exterior	$U_s < 0,56$	2.00 kWh/m ²	Fachada con acabado SATE	$U_s = 0,29$ ✓	1.97 kWh/m ² ✓
Muros en contacto con el aire exterior	$U_s < 0,56$		Fachada ligera KNAUF	$U_s = 0,14$ ✓	
Cubiertas en contacto con el aire exterior	$U_c < 0,44$		Cubierta del edificio	$U_c = 0,43$ ✓	
Muros/suelos en contacto con el terreno	$U_t < 0,75$		Losa de cimentación	No aplica	
Huecos de ventanas	2,30		Hueco de ventanas	1,40 ✓	
Huecos de puertas	5,70		Huecos de puertas	2,00 ✓	

CARPINTERÍA	ESTANQUEIDAD AL AGUA		RESISTENCIA AL VIENTO		PERMEABILIDAD AL AIRE	
	Mínimo	Proyecto	Mínimo	Proyecto	Mínimo	Proyecto
Carpintería abatible 1000x1600 mm "CORTIZO"	Clase A1	Clase A9 ✓	Clase C2	Clase C5 ✓	Clase 1	Clase 4 ✓
Carpintería fija 1000x2000 mm "CORTIZO"	Clase A1	Clase A9 ✓	Clase C2	Clase C5 ✓	Clase 1	Clase 4 ✓
Puerta plegable 3500 x 2000mm "CORTIZO"	Clase A1	Clase A9 ✓	Clase C2	Clase C5 ✓	Clase 1	Clase 4 ✓
Cerramiento mediante muro cortina	Clase A1	Clase A9 ✓	Clase C2	Clase C5 ✓	Clase 1	Clase 4 ✓
Vidrio doble acristalamiento "Climalit"	Clase A1	Clase A9 ✓	Clase C2	Clase C5 ✓	Clase 1	Clase 4 ✓

La estanqueidad al agua mínima se determina en función a la zona pluviométrica en la que se encuentra el proyecto, en este caso Sevilla tiene una zona pluviométrica III según CTE DB HS, por lo que como mínimo, la carpintería será Clase A1.

La resistencia al viento mínima se determina en función a la ubicación del proyecto, debido a que el proyecto se encuentra en el centro de una ciudad y es un edificio de entre 5 y 6 plantas, como mínimo la carpintería será Clase C2.

La permeabilidad al aire mínima se determina en función a la zona climática y a la presión promedio, debido a que Sevilla pertenece a zona climática B y la presión promedio al viento es G, como mínimo la carpintería será Clase 1.

10.5. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB HR

Para la comprobación del cumplimiento de la norma CTE DB HR-1 se ha utilizado la Herramienta Oficial de cálculo del DB HR del CTE. Se han realizado las comprobaciones pertinentes en los siguientes locales:

COMPROBACIÓN	LOCAL	EXIGENCIAS CTE DB HR	RESULTADO
Tiempo de reverberación (s)	Taller de madera	$T < 0,7$ s	0,48s
Aislamiento a ruido aéreo (dB)	Vivienda - Aula	≥ 50 dB	59 dB
Aislamiento a ruido de impacto (dB)	Vivienda - Aula	≤ 60 dB	27 dB
Aislamiento de fachada (dB)	Fachada vivienda	≥ 30 dB	32 dB

10.5.1. TIEMPO DE REVERBERACIÓN

Para esta comprobación se ha escogido un local de planta baja destinado a un taller didáctico. El local cuenta con tres fachadas que dan al exterior y un muro cortina que da al interior del recibidor de planta baja.

El local tiene una superficie inferior a 350 m² por lo que se aplicará la exigencia del CTE DB HR apartado 2.2 para aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario). Se ha considerado el local como vacío debido a que el mobiliario es móvil y puede suprimirse o cambiar su ubicación.

DATOS DEL LOCAL

- Superficie: 116 m²
- Altura libre: 2,30 m
- Volumen: 266,80 m³
- Huecos y puertas:

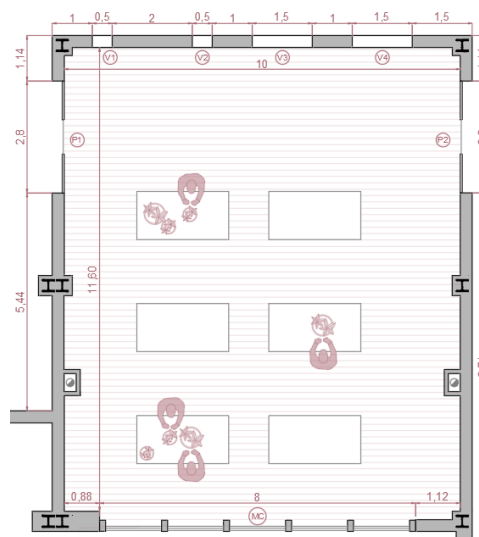
$$V1 = V2 = 0,50 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 1 \text{ m}^2$$

$$V3 = V4 = 1,50 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 3 \text{ m}^2$$

$$P1 = P2 = 2,80 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 5,60 \text{ m}^2$$

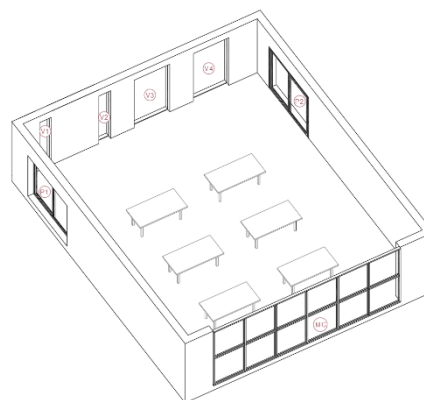
$$MC = 8 \text{ m} \times 2,50 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$$

- Superficie total de paramentos = 90,16 m²
- Superficie total de huecos = 45 m²
- Superficie total de paredes = 45,16 m²



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- Paredes: Revestimiento interior de placas de yeso laminado. $\alpha = 0,06$
- Huecos: Vidrio doble + cámara. $\alpha = 0,06$
- Techo: Placa de yeso laminado con un porcentaje de perforaciones del 20%, cámara de aire de 15 cm y lana mineral. $\alpha = 0,06$
- Suelo: Solería cerámica. $\alpha = 0,06$



El tiempo de reverberación obtenido en la Herramienta Oficial de cálculo del DB HR del CTE es de 0,48s, siendo menor que el máximo permitido por el CTE DB HR ($< 0,70$), por lo que el diseño y la elección de los revestimientos empleados en el local analizado es correcta.

Ha sido necesario incluir un techo suspendido acústico para alcanzar el cumplimiento de los requisitos de la norma aplicada debido a la gran cantidad de huecos y paramentos de vidrio.

10.5.2. AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO Y RUIDO DE IMPACTO.

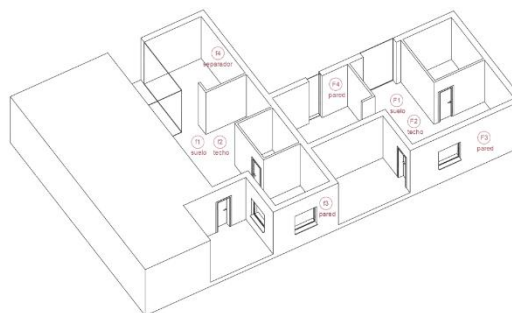
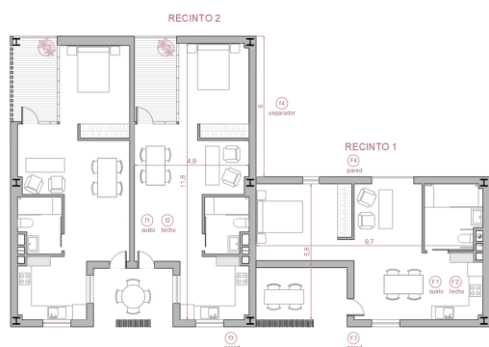
Para esta comprobación se han escogido dos recintos adyacentes, ambos recintos son viviendas que comparten tres aristas (esquema de la derecha). Esta tipología de uso se considera recinto protegido según el CTE DB HR.

RECINTO 1 VIVIENDA – RECINTO PROTEGIDO

- Largo: 9,70 m
- Ancho: 5,80 m
- Superficie: 56,26 m²
- Altura libre: 3,00 m
- Volumen: 168,78 m³

RECINTO 2 VIVIENDA – RECINTO PROTEGIDO

- Largo: 11,80 m
- Ancho: 4,90 m
- Superficie: 57,82 m²
- Altura libre: 3,00 m
- Volumen: 173,46 m³



FACHADAS EXTERIORES (F4, F3, f3)

RE: Sistema SATE conformado por una capa de regularización de mortero de cemento, con malla de fibra de vidrio. Capa de acabado de mortero acrílico color blanco.

AT: Aislamiento térmico mediante panel semirrígido de lana de roca espesor 7 cm.

BC: Hoja soporte de termoarcilla, 30x14x19 cm recibida con mortero de cemento.

RI 3: Revestimiento interior mediante una doble PYL de 15 mm de espesor y lana de mineral 30 mm.

ELEMENTO SEPARADOR (f4)

Muro: 5,80 m x 2 m = 11,60 m²

BC: Fábrica de bloque cerámico. Hoja soporte de termoarcilla, 30x14x19 cm recibida con mortero de cemento.

RI: Revestimiento interior mediante una doble placa de yeso laminado de 15 mm de espesor y lana de mineral 30 mm de espesor. Corresponde a la solución TR1.0.

SUELO (F1, f1, F2, f2)

El forjado empleado en el proyecto es un forjado de chapa colaborante, se asociará en el programa de cálculo a un forjado genérico de masa 200 kg/m²

El aislamiento a ruido aéreo obtenido en la Herramienta Oficial de cálculo del DB HR del CTE es de 59 dB, cumpliendo con las exigencias que dicta el CTE DB HR (≥ 50 dB), por lo que el diseño y la elección de los revestimientos empleados en el local analizado es correcta.

El aislamiento a ruido de impacto obtenido en la Herramienta Oficial de cálculo del DB HR del CTE es de 23 dB y 27 dB, cumpliendo con las exigencias que dicta el CTE DB HR (≤ 60 dB), por lo que el diseño y la elección de los revestimientos empleados en el local analizado es correcta.

10.5.3. AISLAMIENTO EN FACHADAS

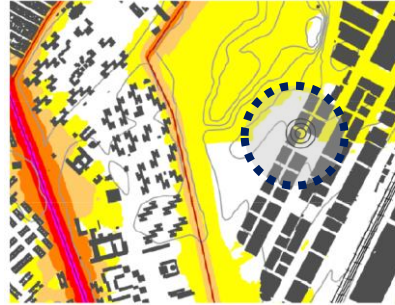
Para esta comprobación se ha escogido una estancia (salón) correspondiente a una de las viviendas analizadas en el apartado anterior, por lo que los datos geométricos y de materiales corresponden a los expuestos en el apartado previo.

DATOS DE LA VIVIENDA

- HABITACIÓN ANALIZADA:
 Superficie: $3,28 \text{ m} \times 3,10 \text{ m} = 10,16 \text{ m}^2$
 Volumen: $10,16 \text{ m}^2 \times 3,00 \text{ m} = 30,50 \text{ m}^3$
- FACHADA ANALIZADA:
 Total: $3,10 \text{ m} \times 3,50 \text{ m} = 10,85 \text{ m}^2$
 Hueco: $1,80 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 3,60 \text{ m}^2$
 Opaco: $7,25 \text{ m}^2$
- F1: $3,10 \text{ m} \times 3,50 \text{ m} = 10,85 \text{ m}^2$
- F2: $3,10 \text{ m} \times 3,50 \text{ m} = 10,85 \text{ m}^2$
- F3: $2,80 \text{ m} \times 3,50 \text{ m} = 8,40 \text{ m}^2$
- F4: $4,59 \text{ m} \times 3,50 \text{ m} = 16,07 \text{ m}^2$
- f1: $2,35 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} = 7,05 \text{ m}^2$
- f2: $2,95 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} = 8,85 \text{ m}^2$

DATOS DEL ENTORNO

- Ubicación: Sevilla.
 La zona de intervención es la rodeada por el círculo discontinuo azul.
- Índice de ruido de día: 60 dB

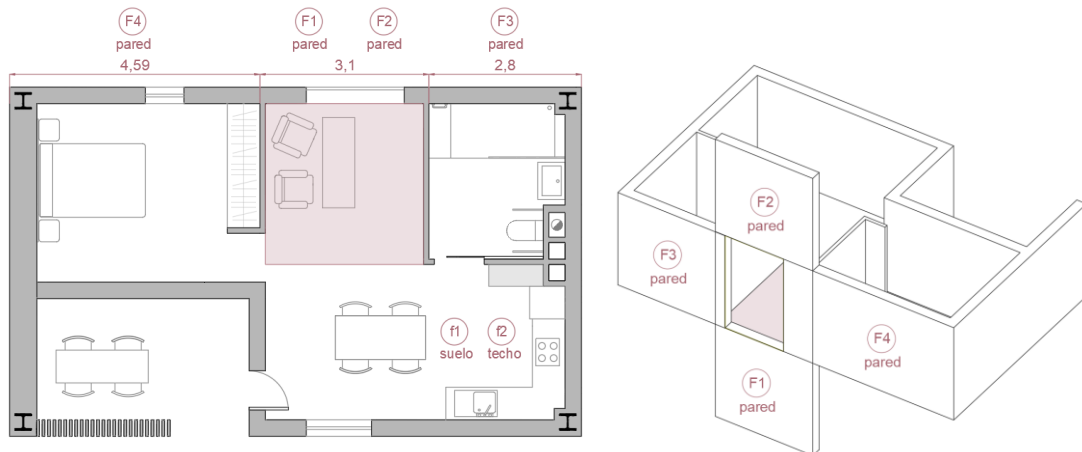


Elementos cartográficos	Niveles Sonoros (dB)
Termino Municipal	≤ 55
Vías Principales	>55 - 60
Vías Secundarias	>60 - 65
Puentes	>65 - 70
Vías Tren	>70 - 75
Edificios	>75
Curvas Nivel	> 75

Mapa Estratégico de Ruidos. Anexo I. Ayuntamiento de Sevilla.

F1, F2, F3, y F4 corresponden a la sección F-4.5 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

f1 y f2 corresponden a la sección S-01 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.



El aislamiento a ruido aéreo obtenido en la Herramienta Oficial de cálculo del DB HR del CTE es de 32 dB, cumpliendo con las exigencias que dicta el CTE DB HR ($\geq 30 \text{ dB}$), por lo que el diseño y la elección de los revestimientos empleados en el local analizado es correcta.

10.6. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SI

10.6.1. CUMPLIMIENTO S1 – PROPAGACIÓN INTERIOR

El edificio se ha sectorizado en función a las condiciones de compartimentación establecidas en el documento CT DB SI 1- Tabla 1.1. Se han planteado tres grandes sectores:

SECTOR 1: Bajo rasante – Aparcamiento

SECTOR 2: Sobre rasante – Primeros cuatro volúmenes del edificio.

SECTOR 3: Sobre rasante – Últimos tres volúmenes del edificio.

La sectorización se resuelve verticalmente para evitar divisiones horizontales debido a la existencia de dobles alturas en el interior del edificio. Por otro lado, los locales ubicados en planta baja se resuelven con sectorizaciones individuales considerándolos estancias independientes debido a su carácter público.

A continuación, se indica la resistencia a fuego de paredes y techos que delimitan con sectores de incendios según las exigencias del CTE DB SI 1 – Tabla 1.2. Altura de evacuación $15 < h < 28$ m.

PARAMENTOS VERTICLAES, TECHOS Y PUERTAS QUE DELIMITAN CON LOCALES DE INCENDIO

USO	RESISTENCIA AL FUEGO PAREDES / TECHOS	
	BAJO RASANTE	SOBRE RASANTE
Vivienda	-	EI 90 / REI 90
Medianera vivienda	-	EI 60/ REI 60
Locales públicos	-	EI 90 / REI 90
Aparcamientos	E1 120/ EI 120	-
Cubiertas	-	REI 90
Ascensores (puertas)	2 x EI2 30 -C5	E 30

USO	RESISTENCIA AL FUEGO PUERTAS	
	BAJO RASANTE	SOBRE RASANTE
Puertas entre sectores	EI2 60 – C5	EI2 45-C5
Puertas de vestíbulos	2 x EI2 30 -C5	EI 60/ REI 60
Puertas ascensores (puertas)	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 22,5 -C5

A continuación, se especifican las características y resistencias de puertas, estructura, paredes y techos de los locales de riesgo que se ubican en el proyecto, acorde al documento CTE DB SI1 – Tabla 2.1. y 2.2.

LOCAL DE RIESGO	SUPERFICIE m ²	CATEGORÍA	VISTÍBULO	MÁXIMO RECORRIDO EVACUACIÓN	PUERTA	ESTRUCTURA	PAREDES	TECHOS
Centro de Transformación	25,25	Riesgo bajo	NO	< 25 m	EI 2 45-C5	R 90	EI 90	REI 90
Almacén de residuos	16,00	Riesgo bajo	SÍ	< 25 m	EI 2 45-C5	R 90	EI 90	REI 90
Grupo de presión	13,70	Riesgo bajo	NO	< 25 m	EI 2 45-C5	R 90	EI 90	REI 90
RITI	13,50	Riesgo bajo	NO	< 25 m	EI 2 45-C5	R 90	EI 90	REI 90
RITS	56,60	Riesgo bajo	NO	< 25 m	EI 2 45-C5	R 90	EI 90	REI 90
Lavandería	10,50	Riesgo bajo	NO	< 25 m	EI 2 45-C5	R 90	EI 90	REI 90

10.6.2. CUMPLIMIENTO S2 – PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

No existen edificios colindantes con conexión directa con el edificio proyectado puesto que los edificios ubicados en el sector se separan 3 metros de todos los linderos de las parcelas en las que se encuentran por lo que la propagación exterior entre edificios colindantes no se tendrá en cuenta.

En cuanto a la propagación exterior horizontal entre sectores de incendios del edificio, la resistencia de las fachadas exteriores superan la resistencia al fuego EI 60, por lo que se cumple la exigencia mínima de resistencia al fuego.

CUBIERTAS

La protección de la cubierta será REI90, por lo que queda limitado el riesgo de propagación exterior por cubierta, así como los elementos de fachada que llegan a la misma serán superiores a EI60.

10.6.3. CUMPLIMIENTO S6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La estructura empleada en el proyecto es diferente en función a su ubicación, ya sea sobre rasante o bajo rasante.

En cuanto a la estructura bajo rasante, correspondiente a la estructura del sótano cuyo uso es aparcamiento se resuelve mediante muros de contención de HA-30 y pilares de hormigón armado también HA-30 cuya resistencia al fuego será como mínimo EI 120.

En el caso de la estructura ubicada sobre rasante, se resuelve mediante estructura de acero S355 debido a las grandes luces incluidas en el diseño del proyecto. Los pilares serán de sección HEB 300, las vigas de primer orden serán vigas alveolares ACB de 55 cm de canto y las vigas de segundo orden serán IPE 360.

- Las vigas que conforman la estructura siempre están ocultas, por lo que se recubrirán con una capa de mortero ignífugo.
- Los pilares que conforman la estructura pueden ser visto o no, en el caso de los pilares embebidos en los cerramientos, se recubrirán con una capa de mortero ignífugo mientras que los pilares vistos, se protegerán con pinturas intumescentes para conservar la imagen del proyecto deseada.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES			
USO DEL SECTOR	BAJO RASANTE	SOBRE RASANTE	
		ALTURA DE EVACUACIÓN < 15 m	ALTURA DE EVACUACIÓN < 28 m
Residencial + comunitario	-	-	R 90
Residencial + comunitario	-	-	R 90
Público	-	R 90	-
Aparcamiento	R 120	-	-

Resistencia al fuego de los elementos estructurales acordes a las exigencias establecidas en el documento CT DB SI 6 – Tabla 3.2 y Tabla 3.2.

11. SISTEMA ESTRUCTURAL Y DE CIMENTACIÓN

11.1. DEFINICIÓN PREVIA DE LA ESTRUCTURA

FORJADOS

En planta baja se plantea un forjado reticular, puesto que debe soportar grandes sobrecargas de uso y también grandes cargas permanentes y también, debido a que este forjado está en contacto con el sótano y un forjado de hormigón tiene un mejor comportamiento frente al fuego que un forjado metálico o mixto. El forjado reticular de planta baja será de hormigón HA-30 y las armaduras que se emplearán para el armado de dicho forjado serán de acero B 500 S.

En cuanto a los forjados de plantas superiores se resolverán mediante forjados de chapa colaborante, la capa de compresión de este forjado será de hormigón HA-30 y las armaduras de acero B 500 S.

PILARES

Los pilares de las plantas sobre rasante serán de acero S355 y sección HEB, algunos de estos pilares serán vistos y otros quedarán ocultos en el cerramiento. Será necesario colocar una placa de anclaje previa sobre el forjado a la que seguidamente se soldarán los pilares metálicos para asegurar la correcta transmisión de carga desde las últimas plantas a la cimentación

Por otro lado, los pilares ubicados en la planta sótano serán pilares de hormigón armado HA-30, debido a que los pilares metálicos tienen un mal comportamiento frente a la incidencia del fuego y precisan de una protección pasiva contra incendios según el CTE DB SI. Las armaduras de los pilares de hormigón armado serán de acero B 500 S.

VIGAS

Para las vigas se escogerán dos tipos de vigas de acero S355. En primer lugar, las vigas de primer orden, es decir, vigas de atado y carga, se han elegido vigas alveolares del tipo ACB, debido a las grandes luces que se plantean en el diseño del proyecto. En el caso de estas vigas, se deberán macizar los dos alveolos del inicio y final de la viga y también en el encuentro de estas vigas con las vigas de segundo orden.

Por otro lado, las vigas de segundo orden, es decir, las vigas auxiliares cuyo fin es soportar el peso del forjado de chapa colaborante, serán Vigas de sección IPE.

CIMENTACIÓN

Para la cimentación se realizará un predimensionado de la misma asumiendo que se emplean zapatas como tipo de cimentación. En caso de optar por este tipo de cimentación las zapatas serán de hormigón armado HA-30.

En caso de no elegir las zapatas como sistema de cimentación, se optará por el desarrollo de una losa de cimentación de hormigón armado HA-30 y armadura de acero B 500 S.

JUNTAS DE DILATACIÓN

Debido a que la morfología del edificio corresponde a una forma de volúmenes que estructuralmente podrían llegar a entenderse como volúmenes independientes, se plantea una junta de dilatación para contrarrestar los posibles problemas de dilatación y contracción de los materiales derivados de los incrementos de temperatura. La junta de dilatación no afectará a la planta bajo rasante debido a que las variaciones de temperatura son despreciables en este nivel.

UNIONES ENTRE ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA

La unión entre pilares y muros de sótano (muros de hormigón armado) se realizará mediante uniones empotradas-atornilladas in situ. Será necesario dejar en la cabeza de los muros plazas de anclaje de acero.

La unión entre vigas y pilares metálicos se realizará mediante uniones empotradas-atornilladas in situ. Previamente (en fábrica) se soldará a los elementos placas de anclaje de acero.

La unión entre vigas y viguetas colocadas para el apoyo del forjado colaborante se realizará mediante uniones empotradas-atornilladas in situ. Previamente (en fábrica) se soldará a los elementos placas de anclaje de acero.

SISTEMAS DE ESTABILIZACIÓN

Para la estabilización del conjunto se dispondrán cruces de San Andrés en cada uno de los módulos que conforman el edificio debido a la morfología fracturada que presenta el proyecto.

Dichas cruces se solventarán con perfiles tubulares de sección SHS 180x10mm anclados a los pilares y vigas del edificio.

PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO Y A LA CORROSIÓN DE LA ESTRUCTURA

En planta sótano, se plantean pilares de hormigón, puesto que no será necesario realizar ningún tipo de tratamiento contra el fuego. Sin embargo, en las plantas superiores, como se ha especificado previamente, la estructura planteada es de acero. Hay dos situaciones en la que se encuentra la estructura.

La primera es en la que los elementos estructurales se encuentren ocultos y, por ende, no están expuestos a los agentes meteorológicos (agua, sol, viento) que afectan al acero y generan la corrosión del acero y, por lo tanto, debilitan los elementos estructurales.

La segunda situación es en la que los elementos estructurales sean vistos y, por ende, sí están expuestos a los agentes meteorológicos (agua, sol, viento) que afectan al acero y generan la corrosión del acero y, por lo tanto, debilitan los elementos estructurales.

En el caso de las vigas y viguetas nunca se encuentran vistas, por lo que no será necesario realizarles ningún tratamiento contra la corrosión, no obstante, sí se le aplicará una pintura intumescente previa a la limpieza de los elementos por chorreado SA 2,5.

En el caso de los pilares que no sean vistos, tampoco se les aplicará ningún tratamiento contra la corrosión, puesto que no están expuestos al agua ni a la radiación solar, sin embargo, al igual que a las vigas se le aplicará una pintura intumescente previa a la limpieza de los elementos por chorreado SA 2,5.

En el caso de los pilares vistos, además de la aplicación de una pintura intumescente previa a la limpieza de los elementos por chorreado SA 2,5; también se someterán a un tratamiento de galvanizado en caliente.

TRANSPORTE DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El transporte de la estructura se realizará por partes. Por un lado, los pilares, que son pasantes en los forjados se transportarán en un camión con una cubeta de 30 metros de longitud. Posteriormente en obra, se realizará la unión empotrada con la cimentación realizada in situ.

Por otro lado, las vigas y las viguetas, al igual que los pilares, se transportarán hasta el lugar de actuación en camiones con cubetas de mínimo 15 metros de longitud, puesto que el proyecto se resuelve con vigas cuya longitud, en algunos casos, alcanza los 10 metros. En obra se realizarán las uniones empotradas entre los elementos.

CERRAMIENTOS

Existen cuatro tipos de cerramientos: Cerramiento con acabado SATE sobre hoja de termoarcilla, cerramiento con acabado de acero sobre fachada ligera, cerramiento de muro cortina con protección solar de lamas de acero y cerramiento de muro cortina en el interior de la galería.

Se realiza una aproximación de los pesos por metro de los cerramientos puesto que los expuestos en el CTE-DB-AE son genéricos y no se adaptan a las soluciones específicas del proyecto.

Fachada de termoarcilla con acabado SATE

Fachada con acabado mediante sistema SATE conformado por una capa de regularización de mortero de cemento con malla de fibra de vidrio y capa de acabado de mortero acrílico blanco. Aislamiento térmico mediante panel semirrígido de lana de roca 7 cm fijado a hoja soporte de termoarcilla, 30x14x19 cm, recibida con mortero de cemento. Revestimiento interior mediante una doble placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, lana de mineral 30 mm de espesor.

Acabado SATE – 4 cm	0,50 kN/m
Aislamiento panel rígido lana de roca – 7 cm	0,25 kN/m
Hoja soporte de termoarcilla + mortero – 14 cm	4 kN/m
Placa de yeso laminado – 6 cm	0,25 kN/m
Total lineal	5 kN/m

*El peso del pretil se considerará como un tercio del peso de la fachada. Pretil = 1,60 kN/m

Fachada ligera acabado de chapa de acero

Fachada con acabado de panel de acero. Lámina impermeabilizante, aislamiento térmico de lana mineral de vidrio espesor 7 cm con estructura soporte de acero. Placa Aquapanel espesor 12,5 mm. Panel de lana mineral 10 cm espesor y revestimiento interior mediante una doble placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, lana de mineral 30 mm de espesor.

Revestimiento placa acero – 1,8 mm	0,50 kN/m
Aislamiento lana mineral de vidrio – 7 cm	0,50 kN/m
Placa Aquapanel – 12,5 mm	0,50 kN/m
Aislamiento lana mineral – 10 cm	0,25 kN/m
Placa de yeso laminado – 6 cm	0,25 kN/m
Total lineal	2 kN/m

*El peso del pretil se considerará como un tercio del peso de la fachada. Pretil = 0,06 kN/m

Fachada muro cortina con protección solar mediante lamas de acero

Muro cortina con montantes de aluminio de 50x50 mm, espesor 5mm con tapeta de aluminio y vidrio 6-14-6. Protección solar mediante lamas de acero rectangulares ancladas a forjados y a montates de muro cortina.

Muro cortina	2 kN/m
Lamas de acero	1 kN/m
Total lineal	3 kN/m

*El peso del pretil se considerará como un tercio del peso de la fachada. Pretil = 1 kN/m

Fachada interior muro cortina

Muro cortina con montantes de aluminio de 50x50 mm, espesor 5mm con tapeta de aluminio y vidrio 6-14-6

Muro cortina	2 kN/m
Total lineal	2 kN/m

*No general pretil.

11.2. ACCIONES E HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Las cargas permanentes se han obtenido de:

- CTE-DB-AE: Anejo C. Prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno.
- Cálculos realizados previamente para la estimación del peso de las fachadas.
- Fichas técnicas de los materiales.

Las sobrecargas de uso se han obtenido de:

- CTE-DB-AE: Artículo 3. Acciones variables. 3.1. Sobrecarga de uso.

PLANTA BAJA

LOCALES DE USOS COMUNES					
TIENDA COOPERATIVA	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado reticular (h > 25 cm)	4	6 kN/m ²
			Tabiquería + solería	2	
	Q (carga variable)	Sobrecarga - Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²	
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
TALLER DE MADERA	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado reticular (h < 25 cm)	4	6 kN/m ²
			Tabiquería + solería	2	
	Q (carga variable)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²	
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
SEMILLERO	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado reticular (h < 25 cm)	4	6 kN/m ²
			Tabiquería + solería	2	
	Q (carga variable)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²	
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
RECEPCIÓN Y BAÑO	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado reticular (h < 25 cm)	4	6 kN/m ²
			Tabiquería + solería	2	
	Q (carga variable)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²	
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
ALMACÉN DE BICICLETAS	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado reticular (h < 25 cm)	4	6 kN/m ²
			Tabiquería + solería	2	
	Q (carga variable)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²	
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
ALMACÉN DE RESIDUOS	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado reticular (h < 25 cm)	4	6 kN/m ²
			Tabiquería + solería	2	
	Q (carga variable)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²	
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m

LOCALES DE INSTALACIONES					
LOCALES DE INSTALACIONES	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado reticular (h < 25 cm)	4	8 kN/m ²
				Tabiquería + solería	
			Maquinaria	2	
	Q (carga variable)	Zona privada	2	2 kN/m ²	
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m

En planta baja hay un total de cuatro cuartos de instalaciones.

EXTERIORES					
ZONAS SOLADAS EXTERIORES	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado reticular (h < 25 cm)	4	6 kN/m ²
				Solería	
	Q (carga variable)	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas	5	5 kN/m ²	

Puesto que la sobrecarga de uso considerada es de 5 kN/m² no se tendrá en cuenta la carga que supondría el camión de bomberos.

PLANTA PRIMERA

VIVIENDAS					
VIVIENDAS Nº de viviendas: 8	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25 kN/m ²
				Tabiquería + solería	
	Q (carga variable)	Viviendas	2	2 kN/m ²	
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Hoja de termoarcilla + SATE	5	5 kN/m

GALERÍAS					
GALERÍAS	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Solería + mobiliario	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Sobrecarga de uso	2	2 kN/m ²
			Barandilla / pretil	1	1 kN/m

LOCALES DE USOS COMUNES					
TALLER HUERTOS	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²
			Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
TALLER DE MADERA	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²
			Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
AULA HUERTOS	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²
			Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
TERRAZA 1 TERRAZA 2	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Cubierta + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Zona de uso comunitario	3	3 kN/m ²
			Barandilla de vidrio	1	1 kN/m

PLANTA SEGUNDA

VIVIENDAS					
VIVIENDAS Nº de viviendas: 8	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Viviendas	2	2 kN/m ²
			Hoja de termoarcilla + SATE	5	5 kN/m

GALERÍAS					
GALERÍAS	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Solería + mobiliario	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Sobrecarga de uso	2	2 kN/m ²
			Barandilla / pretil	1	1 kN/m

LOCALES DE USOS COMUNES					
COWORKING	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²
			Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
TERRAZA 3	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Cubierta + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Zona de uso comunitario	3	3 kN/m ²
			Barandilla / pretil	1	1 kN/m

PLANTA TERCERA

VIVIENDAS					
VIVIENDAS Nº de viviendas: 8	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Viviendas	2	2 kN/m ²
			Hoja de termoarcilla + SATE	5	5 kN/m

GALERÍAS					
GALERÍAS	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Solería + mobiliario	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Sobrecarga de uso	2	2 kN/m ²
			Barandilla / pretil	1	1 kN/m

LOCALES DE USOS COMUNES					
COWORKING	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
			Cerramiento muro cortina y lamas	3	3 kN/m
ZONA DE RELACIÓN	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
			Cerramiento muro cortina y lamas	3	3 kN/m
TERRAZA 4 TERRAZA 5	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Cubierta + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Zona de uso comunitario	3	3 kN/m ²
			Barandilla / pretil	1	1 kN/m

PANTA CUARTA

VIVIENDAS					
VIVIENDAS Nº de viviendas: 8	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Viviendas	2	2 kN/m ²
			Hoja de termoarcilla + SATE	5	5 kN/m

GALERÍAS					
GALERÍAS	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Solería + mobiliario	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Sobrecarga de uso	2	2 kN/m ²
			Barandilla / pretil	1	1 kN/m

LOCALES DE USOS COMUNES					
LAVANDERÍA	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Tabiquería + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Zona con mesas y sillas	3	3 kN/m ²
			Cerramiento fachada ligera	2	2 kN/m
ZONA DE TENDIDO	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Cerramiento muro cortina y lamas	3	3 kN/m
			Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Cubierta + solería	2	kN/m ²
			Zona de uso comunitario	3	3 kN/m ²
TERRAZA 6 TERRAZA 7	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25
		Q (carga variable)	Cubierta + solería	2	kN/m ²
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Zona de uso comunitario	3	3 kN/m ²
			Barandilla / pretil	1	1 kN/m

PLANTA DE CUBIERTAS

CUBIERTA					
CUBIERTA	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	5,25
			Cubierta + solería	2	
			Maquinaria	2	
		Q (carga variable)	Cubiertas accesibles sólo para conservación	2	2,20
	Nieve		0,20		
Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Barandilla / pretil	1,60	1,60	kN/m

PLANTA DE CASTILLETE

CASTILLETE					
CASTILLETE	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Forjado de chapa colaborante	1,25	3,25 kN/m ²
			Cubierta + solería	2	
		Q (carga variable)	Cubiertas accesibles sólo para conservación	2	2,20 kN/m ²
	Nieve		0,20		
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Pretil	1,60	1,60 kN/m

NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL

CUBIERTA					
ESCALERA	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Escalera metálica ligera	2	3 kN/m ²
			Solería	1	
	Q (carga variable)	Sobrecarga de uso (zonas de acceso y evacuación de edificios)	3	3 kN/m ²	
	Lineal kN/m	G (Carga permanente)	Barandilla	1,60	1,60 kN/m
ASCENSOR	Superficial kN/m ²	G (Carga permanente)	Ascensor	2	2 kN/m ²

Las cargas generadas por los núcleos de comunicación vertical (escalera y ascensor) se tendrán en cuenta en todas las plantas que cuenten con dichos elementos.

VIENTO

Según CTE - DB – AE, Artículo 3.3.2. Acción del viento: *La acción de viento, una fuerza perpendicular a la superficie, o presión estática, q_e puede expresarse como:*

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

$q_b = 0,42 \text{ kN/m}^2$ – (Zona A, Mapa D.1 Anejo D - CTE-DB-AE)

$c_e = 2,40$ – (Altura 24 metros – Grado de aspereza del entorno IV. Tabla 3.4 - CTE-DB-AE)

$c_p = 0,70$ y $-0,40$ – (Esbitez en el plano paralelo al viento $0,50$ – Tabla 3.5 - CTE-DB-AE)

$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0,42 \cdot 2,40 \cdot 0,70 = 0,70 \text{ kN/m}^2$

$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0,42 \cdot 2,40 \cdot (-0,40) = -0,40 \text{ kN/m}^2$

SISMO

Según la norma NCSE-02, no será necesario tener en cuenta el sismo en los modelos de cálculo si la construcción es de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a $0,08g$. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo es igual o mayor de $0,08g$.

En este caso, el edificio se ubica en Sevilla ($ab = 0,07g$), tiene seis plantas (PB + 5) y está arriostrado mediante cruces de San Andrés. Por ello, no será necesario tener en cuenta la acción del sismo para el cálculo estructural.

ACCIONES TÉRMICAS

No se tendrán en cuenta las acciones térmicas en el cálculo puesto que se plantea una junta de dilatación en el sentido transversal al edificio. Esta junta se ubica con el fin de para subsanar las acciones térmicas y los problemas de dilataciones y contracciones del edificio. Para el dimensionado de la misma sería necesario realizar una serie de cálculos más avanzados.

11.3. PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

RESUMEN DE LA ESTRUCTURA Y LOS VALORES NECESARIOS PARA EL PREDIMENSIONADO.

Las cargas que actúan sobre los elementos estructurales son las definidas en los cuadros de acciones del apartado anterior.

HORMIGÓN (EHE-08)	
Localización	Cimentación, capa de compresión de forjado y pilares sótano.
Tipo (Art. 39)	HA – 30 – B – 20 – IIa
Resistencia característica	30 N/mm ²
Coefficiente de minoración	1,50

ARMADURA	
Localización	Cimentación, capa de compresión de forjado y pilares sótano.
Tipo	B 500 S
Límite elástico	500 N/mm ²
Coefficiente de seguridad ELU	1,50

ACERO (CTE DB SE A)	
Localización	Pilares y vigas
Tipo (Artículo 4.2)	S 355 JO
Módulo de elasticidad	210.000 N/mm ²
Coefficiente de minoración (Art. 5.1)	1,05

PILAR DE PLANTA SÓTANO – PILAR DE HORMIGÓN ARMADO

Área de influencia del pilar más desfavorable: 10 m * 4,20 m = 42 m²

CUADRO DE ACCIONES						
PLANTA	CARGA PERMANENTE	C.PERM. x ÁREA DE INF.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA x ÁREA DE INF.	CARGA LINEAL	CARGA LINEAL x LONGITUD
PB	7 kN/m ²	136,5 kN	5 kN/m ²	220 kN	7 kN/m	112 kN
P1	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
P2	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
P3	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
P4	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
PC	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
TOTAL	23,25 kN/m ²	976,5 kN	15 kN/m ²	630 kN	42 kN/m	672 kN

	CARGA PERMANENTE	C.PERM MAY.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA MAY.	CARGA LINEAL	C. LINEAL MAY.
kN	976,5	1318,23	630	945	672	907,20
TOTAL	1.318,23 kN + 945 kN + 907,20 kN = 3.170,475 kN ≈ 3.170,50 kN					

Coef. de mayoración carga permanente = 1,35

Coef. de mayoración sobrecarga de uso = 1,50

Carga puntual total del pilar más desfavorable: Q = 3.170,50 kN

$$\text{Área} > Q / f_{ck}$$

$$\text{Área} > \frac{3.170,50}{30.000}; \text{Área} > 0,106 \text{ m}^2$$

$$\text{Pilar de } 0,4 \times 0,3 = 0,12 \text{ m}^2$$

Se colocarán en planta sótano pilares de 30 x 40 cm, siendo esta una medida razonable.

PILAR DE ENTREPLANTA – PILAR DE ACERO

Área de influencia del pilar más desfavorable: 10 m * 4,20 m = 42 m²

CUADRO DE ACCIONES						
PLANTA	CARGA PERMANENTE	C.PERM. x ÁREA DE INF.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA x ÁREA DE INF.	CARGA LINEAL	CARGA LINEAL x LONGITUD
P1	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
P2	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
P3	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
P4	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
PC	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
TOTAL	16,25 kN/m ²	682,5 kN	10 kN/m ²	420 kN	35kN/m	560 kN

	CARGA PERMANENTE	C.PERM MAY.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA MAY.	CARGA LINEAL	C. LINEAL MAY.
kN	682,5 kN	921 kN	420 kN	630 kN	560 kN	756 kN
TOTAL	921,37 kN + 630 kN + 756 kN = 2.307,375 ≈ 2.307,40 kN					

Coef. de mayoración carga permanente = 1,35

Coef. de mayoración sobrecarga de uso = 1,50

Aplicaremos la siguiente fórmula para saber cuál es el área mínima que debe tener el pilar para soportar la carga puntual estimada. Carga puntual total del pilar más desfavorable: Q = 2.307,40 kN

$$\text{Área} > N / X \cdot f_{yd}$$

$$f_{yd} = 355/1.05 = 338,09 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Área} > \frac{2.307,40}{0,6 \cdot 338,095,23}; \text{Área} > \frac{2.307,40}{157.142,85}; \text{Área} > 0,0147 \text{ m}^2 = 147 \text{ cm}^2$$

Tras consultar el prontuario de perfiles HEB se obtiene un pilar HEB 300

(Fuente: Prontuarios Ingeniería Civil <http://prontuarios.info/perfiles/HEB>)

VIGA DE PRIMER ORDEN (CARGA) – VIGA ALVEOLAR

Área de influencia de la viga más desfavorable: 6 m

Las vigas colocadas en esta dirección tienen una luz de 10 m, es por ello que se ha optado por colocar vigas alveolares del tipo ACB.

CUADRO DE ACCIONES						
PLANTA	CARGA PERMANENTE	C.PERM. x ANCHO DE INF.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA x ANCHO DE INF.	CARGA LINEAL	CARGA LINEAL x LONGITUD
P1	3,25 kN/m ²	19,5 kN/m	2 kN/m ²	12 kN/m	0 kN/m	0 kN/m
TOTAL	3,25 kN/m ²	19,5 kN/m	2 kN/m ²	12 kN/m	0 kN/m	0 kN/m

	CARGA PERMANENTE	C.PERM MAY.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA MAY.	CARGA LINEAL	C. LINEAL MAY.
kN	19,5	26,32	12	18	0 kN/m	0
TOTAL	26,32 kN/m + 18 kN/m = 44,32 kN/m					

En este caso se opta por la colocación de vigas alveolares del tipo ACB. Por lo tanto, será necesario emplear los prontuarios facilitados por el fabricante y se obtiene que la viga equivalente sería una IPE 330, es decir, una viga de canto 55 cm.

(Fuente: Long Carbon Europe Sections and Merchant Bars - ArcelorMittal - ACB – VIGAS ALVEOLARES https://teoriadeconstruccion.files.wordpress.com/2011/04/acb_es-viga-alveolar.pdf)

VIGA DE PRIMER ORDEN (ATADO) – VIGA ALVEOLAR

Área de influencia de la viga más desfavorable: 10 m

CUADRO DE ACCIONES						
PLANTA	CARGA PERMANENTE	C.PERM. x ANCHO DE INF.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA x ANCHO DE INF.	CARGA LINEAL	CARGA LINEAL x LONGITUD
P1	3,25 kN/m ²	32,5 kN/m	2 kN/m ²	20 kN/m	0 kN/m	0 kN/m
TOTAL	3,25 kN/m ²	32,5 kN/m	2 kN/m ²	20 kN/m	0 kN/m	0 kN/m

	CARGA PERMANENTE	C.PERM. MAY.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA MAY.	CARGA LINEAL	C. LINEAL MAY.
kN	32,5	43,87	20	30	0	0
TOTAL	43,87 kN/m + 30 kN/m = 73,87 kN/m ≈ 74 kN/m					

PREDIMENSIONADO MECÁNICO

Aplicaremos la siguiente fórmula para saber cuál es el perfil de viga necesario para soportar la carga lineal estimada:

$$M = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{74 \cdot 6^2}{8} = \frac{1.596,24}{8} = 332,55 \text{ kn} \cdot \text{m} = 332,55 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$$

$$f_{yd} = 275/1.05 = 261,90 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$$

$$f_{yd} > \frac{M}{W_{pl}} ; W_{pl} > \frac{M}{f_{yd}} ; W_{pl} > \frac{332.550.000}{261,90} = 1.269.759,45 \text{ mm}^3 = 1.269,76 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Según el prontuario la viga necesaria sería una IPE mayor de IPE 600.

(Fuente: Prontuario de Perfiles de acero – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.
<file:///C:/Users/34629/Desktop/Prontuario%20Perfiles%20de%20acero.pdf>)

PREDIMENSIONADO POR FLECHA

Aplicaremos la siguiente fórmula para saber cuál es el perfil de viga necesario para soportar la carga lineal estimada:

$$F = \frac{Q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{74 \cdot 6000^4}{384 \cdot 210000 \cdot I} = \frac{1.187.678.571}{I} \qquad F = \frac{L}{300} = \frac{6000}{300} = 20 \text{ mm}$$

$$20 = \frac{1.187.678.571}{I} ; I_z = \frac{1.187.678.571}{20} ; I_z = 59.383.928 \text{ mm}^4 = 5.938,40 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Según el prontuario la viga necesaria sería una IPE mayor de IPE 600, cuyo canto es mayor de 60 cm.

Debido al tamaño del canto obtenido, se optará por colocar vigas alveolares también en esta dirección. De modo que para una viga con:

Carga: 74 kN/m

Luz: 6 m

Tras consultar los prontuarios facilitados por el fabricante y se obtiene que la viga equivalente sería una IPE 300, es decir, una viga de canto 49 cm, no obstante, para homogeneizar la estructura se colocarán vigas de 55 cm de canto.

(Fuente: Long Carbon Europe Sections and Merchant Bars - ArcelorMittal - ACB – VIGAS ALVEOLARES
https://teoriadeconstruccion.files.wordpress.com/2011/04/acb_es-viga-alveolar.pdf)

FORJADO DE PLANTA BAJA – FORJADO RETICULAR

Según la norma EHE-08. Artículo 55.2. Placas, losas y forjados bidireccionales sobre apoyos aislados, para placas aligeradas de espesor constante el canto mínimo será: $L/28$. La luz máxima es de 10 m.

$$L_{\text{máx}}/28 < H; H > 10/28; H > 0,357 \text{ m}$$

Canto mínimo de forjado: 35 cm

Según el planteamiento de Jiménez Montoya en su libro sobre estructuras de hormigón: Hormigón Armado, el canto de un forjado reticular será como mínimo $L/25$. La luz máxima es de 10 m.

$$L_{\text{máx}}/2 < H; H > 10/2; H > 0,40 \text{ m}$$

Canto de forjado: 40 cm

FORJADO DE ENTREPLANTA Y CUBIERTA – FORJADO CHAPA COLABORANTE

Carga permanente total por planta = $1 \text{ kN/m}^2 + 1 \text{ kN/m}^2 + 1,25 \text{ kN/m}^2 = 3,25 \text{ kN/m}^2$

Carga permanente total mayorada = $3,25 \text{ kN/m}^2 * 1,35 = 4,39 \text{ kN/m}^2$

Sobrecarga de uso total por planta = 2 kN/m^2

Sobrecarga de uso total mayorada = $2 \text{ kN/m}^2 * 1,5 = 3 \text{ kN/m}^2$

$$\text{Carga total} = 4,39 \text{ kN/m}^2 + 3 \text{ kN/m}^2 = 7,39 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Peso total} = 7,39 \text{ kN/m}^2 \approx 740 \text{ kgm}^2$$

La mayor luz entre apoyos es de 3,50 m y hay tres apoyos. Por otro lado, para evitar cantos de forjados excesivos tomaremos el mayor espesor de chapa posible, en este caso: 1,2 m.

		3 VANOS												
		2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
110		2445 336	1918 336	1539 336	1257 336	1042 336	873 393	739 393	630 393	541 393	466 393	404 393	350 393	305 393
120		2800 336	2196 336	1762 336	1440 393	1193 393	1001 393	847 393	723 393	620 393	535 393	463 393	402 393	265 336
130		3154 336	2474 336	1986 393	1623 393	1345 393	1128 393	955 393	815 393	699 393	603 393	523 393	454 393	366 393
140		3509 336	2753 336	2209 393	1805 393	1497 393	1255 393	1063 393	907 393	779 393	672 393	582 393	506 393	440 393
150		3864 336	3031 393	2433 393	1988 393	1648 393	1383 393	1171 393	999 393	858 393	741 393	642 393	558 393	485 393
160		4218 393	3310 393	2657 393	2171 393	1800 393	1510 393	1279 393	1091 393	937 393	809 393	701 393	609 393	531 393
170		4573 393	3588 393	2880 393	2354 393	1952 393	1637 393	1387 393	1184 393	1017 393	878 503	761 503	661 503	576 503
180		4928 393	3866 393	3104 393	2537 393	2103 393	1765 393	1495 393	1276 393	1096 503	946 503	820 503	713 503	621 503
190		5282 393	4145 393	3327 393	2720 393	2255 393	1892 393	1603 393	1368 393	1175 503	1015 503	880 503	765 503	666 503
200		5637 393	4423 393	3551 393	2902 393	2407 393	2019 393	1711 393	1460 393	1255 524	1083 524	939 524	816 524	711 524

Fuente: INCOPERFIL – Ingeniería y Construcción del Perfil Metálico. Forjados Colaborantes. INCO 70.4 Colaborante.

Según normativa, el menor canto permitido es 12 cm, por lo que, aunque con un canto de 11 cm se soportarían las cargas, para los forjados de entreplanta se colocará un forjado de chapa colaborante cuyo canto es de 12 cm.

La armadura de reparto adecuada para este forjado es $\varnothing 10$ a 21 cm.

11.4. MODELO DE CÁLCULO Y RESULTADOS: SOBRE RASANTE

Para el desarrollo del cálculo de la estructura se realizan tres modelos 3D. Para el cálculo de la estructura sobre rasante compuesta por pilares y vigas metálicas se realizarán dos modelos independientes debido a que existe una junta de dilatación en el edificio. Estos dos modelos de cálculo se introducen en el programa de cálculo CYPE 3D.

Por otro lado, se desarrollará otro modelo de cálculo para la planta baja resuelta con un forjado reticular y la cimentación resuelta con una losa de hormigón armado. Este modelo de cálculo se introduce en el programa CYPECAD y se desarrolla en el apartado 11.8. *Modelo de cálculo y resultados: Bajo rasante.*

JUSTIFICACIÓN DEL MODELO SOBRE RASANTE

Los dos modelos que se desarrollan para la estructura sobre rasante tienen las mismas características estructurales y cargas, por lo que se han introducido en el programa CYPE 3D siguiendo los mismos criterios de modelado.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Tanto los pilares como las vigas que conforman la estructura son de acero 355S.

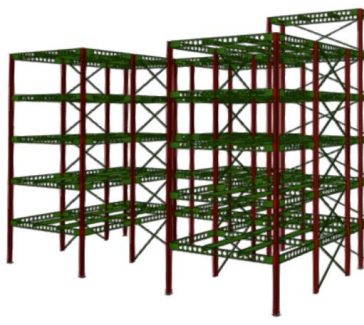
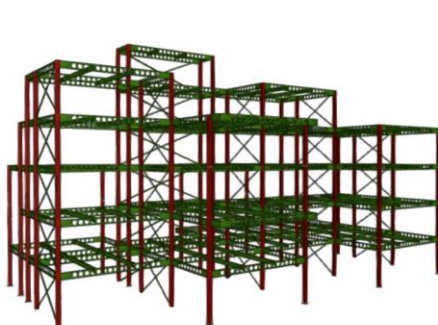
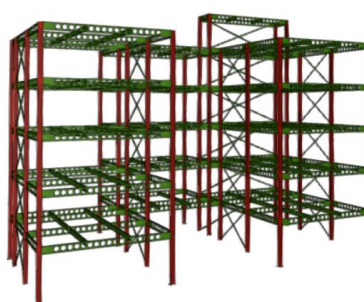
Pilares	HEB 300
Vigas 1º orden – carga	Vigas alveolares ACB; H = 55 cm.
Vigas 1º orden – atado	Vigas alveolares ACB; H = 55 cm.
Vigas 2º orden	Vigas IPE 360; H = 36 cm.
Estabilización (cruces de San Andrés)	L 100 x100 x 10 cm.

Debido a que en el programa de cálculo CYPE 3D no se pueden introducir forjados, estos elementos se han simulado mediante vigas ficticias colocadas formando cruces en los paños en los que existe un forjado. Estas vigas no tienen peso ni dimensión, por lo que no aportan cargas al edificio, pero sí hacen la acción de estabilización que ejercerían los forjados.

Perspectivas Modelo 1



Perspectivas Modelo 2



Las comprobaciones ELS y ELU se realizarán sobre uno de los modelos sobre rasante, concretamente sobre el Modelo 1, puesto que ambos presentan el mismo tipo de estructura. El modelo escogido cuenta con mayores cargas, por lo que, si los elementos estructurales ubicados en el modelo 1 cumplen con los requisitos establecidos en la norma, es evidente que también lo harán los elementos estructurales correspondientes al modelo 2.

COMPROBACIONES ELS

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES - DESPLOME

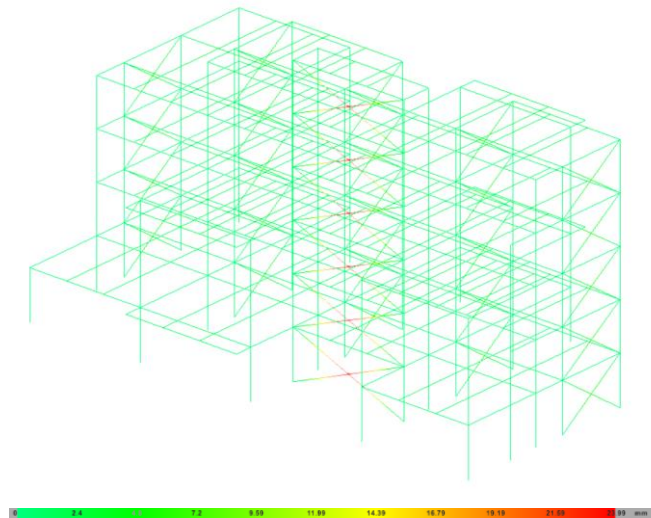
En el esquema de la derecha extraído de CYPE 3D, se aprecian los desplazamientos de la estructura (correspondientes al modelo 1) tanto en el plano horizontal como en el plano vertical de la misma.

En este apartado se analizarán los desplazamientos de los pilares en el plano horizontal.

Se comprueba que los desplomes de los pilares no superan, en ningún caso el valor límite establecido en la norma:

Límite: $L/500$

Siendo L la altura del punto más desfavorable de la estructura.

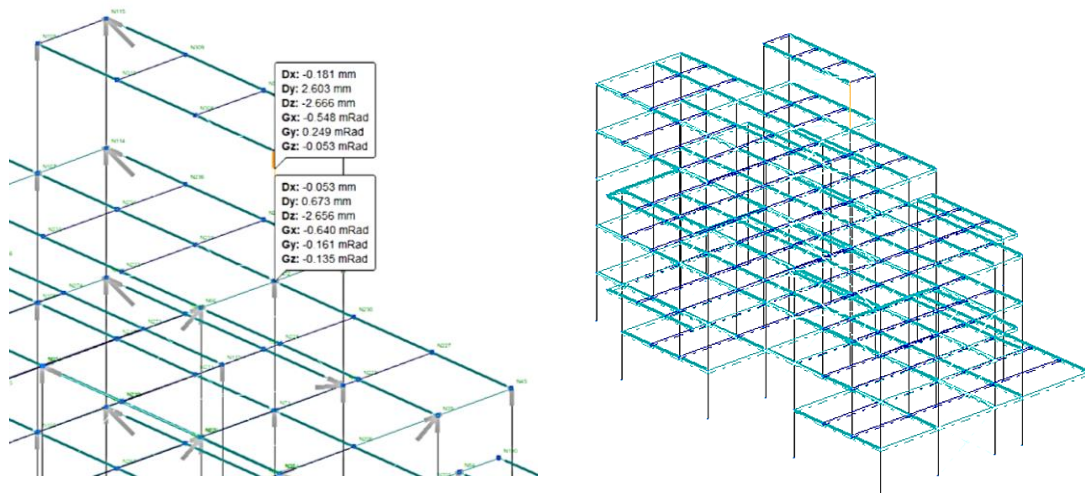


Para la comprobación se tomará el punto más desfavorable de la estructura, siendo este el punto más alto de la misma, por lo que el valor límite será:

$$\text{Límite: } L/500 = 24.100/500 = 0,0482 \text{ m} = 48,20 \text{ mm.}$$

Desplazamiento horizontal en EJE X: $0,181 \text{ mm} < 48,20 \text{ mm}$ ✓

Desplazamiento horizontal en EJE Y: $2,603 \text{ mm} < 48,20 \text{ mm}$ ✓



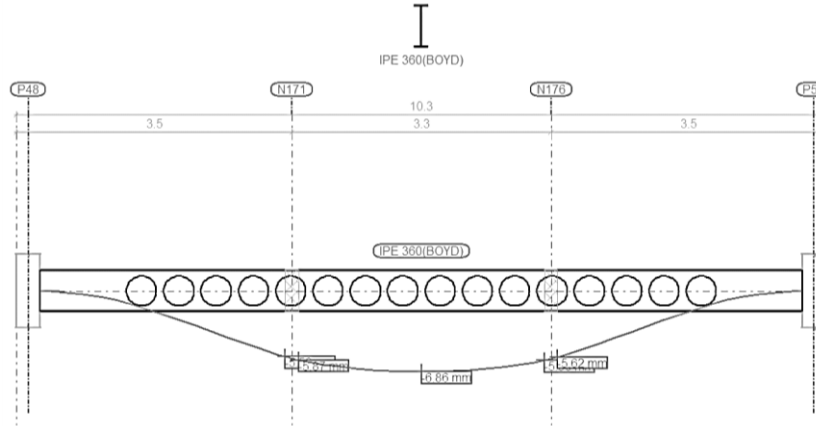
Se comprueba que los desplazamientos del punto más desfavorable de la estructura no superan el límite en ninguno de los casos.

DESPLAZAMIENTOS VERTICALES - FLECHAS

Se comprueban los desplazamientos verticales en una de las vigas de primer orden, la viga más desfavorable. Las vigas son de tipo alveolar IPE 360, H = 55 cm y tiene una longitud de 10 m.

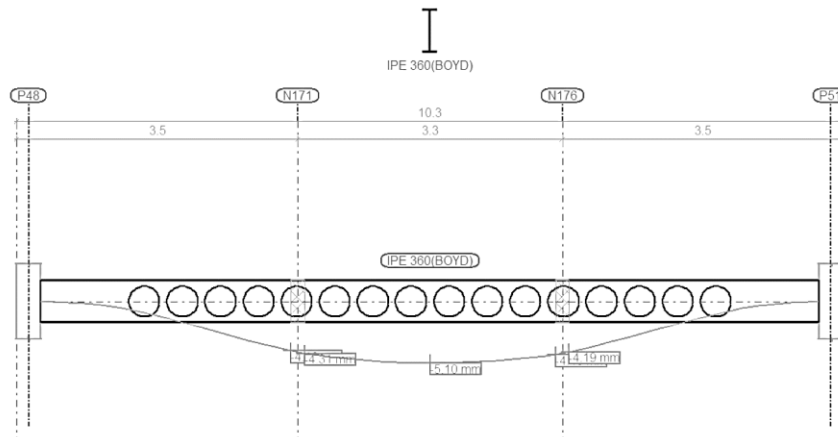
Flecha límite activa a largo plazo (Característica): $L/400 = 10.000/400 = 25,00$ mm

Flecha activa a largo plazo = 6,86 mm < 25,00 mm ✓



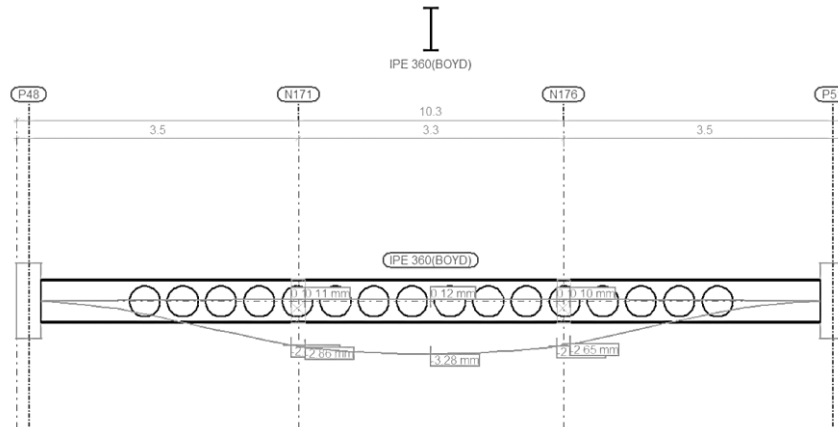
Flecha instantánea total (Cuasipermanente): $L/300 = 10.000/300 = 33,33$ mm.

Flecha instantánea total = 5,10 mm < 33,33 mm ✓



Flecha instantánea de sobrecarga (Característica): $L/350 = 10.000/350 = 28,57$ mm.

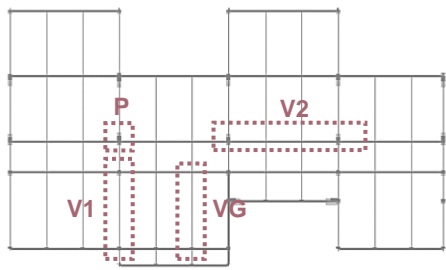
Flecha instantánea de sobrecarga = 3,28 mm < 28,57 mm ✓



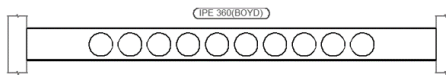
COMPROBACIONES ELU

Para las comprobaciones ELU se analizarán tres vigas y un pilar que se ubican en planta primera siendo estos elementos los más desfavorables. Se reflejan en la siguiente tabla:

ELEMENTO	TIPO	SECCIÓN	LONGITUD
Viga 1 (V1)	Carga	Alveolar IPE 360 H = 55 cm	7,00 m
Viga 2 (V2)	Atado	Alveolar IPE 360 H = 55 cm	10,00 m
Vigueta (VG)	Vigueta	IPE 360	7,00 m
Pilar (P)	Pilar	HEB 300	4,10 m



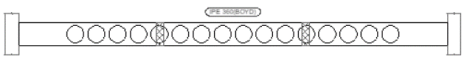
COMPROBACIÓN ELU – VIGA 1

Datos de la viga	
	Geometría
	Referencia del perfil : IPE 360(BOYD)
	Materiales
	Acero : S355

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Tramo	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{cr}	N_k	N_c	M_V	M_2	V_2	V_V	M_1V_2	M_2V_V	NM_1M_2	$NM_1M_2V_1V_2$	M_t	M_1V_2		M_2V_V
N47 - N41	x: 0.881 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{adm}$ Cumple	x: 3.35 m $\eta = 28.3$	x: 0.881 m $\eta = 47.2$	x: 0 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.881 m $\eta = 41.6$	x: 0.881 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.881 m $\eta = 35.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.881 m $\eta = 0.1$	x: 0.881 m $\eta = 32.8$	x: 0.881 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 77.2$

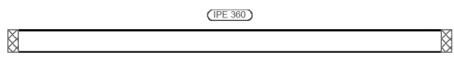
COMPROBACIÓN ELU – VIGA 2

Datos de la viga	
	Geometría
	Referencia del perfil : IPE 360(BOYD)
	Materiales
	Acero : S355

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Tramo	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{cr}	N_k	N_c	M_V	M_2	V_2	V_V	M_1V_2	M_2V_V	NM_1M_2	$NM_1M_2V_1V_2$	M_t	M_1V_2		M_2V_V
N8 - N30	x: 1.131 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{adm}$ Cumple	x: 3.285 m $\eta = 58.1$	x: 8.569 m $\eta = 91.0$	x: 9.7 m $\eta = 51.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 8.569 m $\eta = 80.1$	x: 1.131 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.115 m $\eta = 81.4$	x: 6.585 m $\eta = 81.4$	x: 6.585 m $\eta < 0.1$	x: 8.569 m $\eta = 63.2$	x: 6.585 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.0$

COMPROBACIÓN ELU – VIGUETA

Datos de la viga	
	Geometría
	Referencia del perfil : IPE 360
	Materiales
	Acero : S355

2. RESUMEN DE LAS COMPROBACIONES

Tramo	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{cr}	N_k	N_c	M_V	M_2	V_2	V_V	M_1V_2	M_2V_V	NM_1M_2	$NM_1M_2V_1V_2$	M_t	M_1V_2		M_2V_V
N167 - N166	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{adm}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ $N_{P,0.95}^{(1)}$	x: 3.065 m $\eta = 21.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 6.83 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.065 m $\eta = 21.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.83 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 81.6$

Las vigas analizadas tienen un aprovechamiento del 77,20%, 91,00% y 81,60%, siendo estos valores razonables, en los casos de las vigas 1 y 2, se escoge el mismo perfil para ambas con el fin de aplicar un criterio de homogenización de la estructura que reduce costos y facilita el montaje de la misma.

COMPROBACIÓN ELU – PILAR

Perfil: HE 300 B Material: Acero (S355)		Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
Inicial	Final	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)		I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N28	N29	4.100	149.10	25170.00	8563.00	189.18	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY		Plano XZ		Ala sup.	Ala inf.
		β	0.00	0.00	1.00	1.00	
		L _K	0.000	0.000	4.100	4.100	
		C _m	1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_{w1}	N _k	N _{Ed}	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1,lim}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N _{Rd} (¹)	x: 0 m η = 51.9	x: 4.1 m η = 4.6	x: 4.1 m η = 10.8	η = 1.0	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.1 m η = 55.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N _{Rd} (²)	N _{Rd} (³)	N _{Rd} (³)	CUMPLE η = 85.5

El pilar analizado presenta un aprovechamiento del 85,50%, por lo que cumple holgadamente con la exigencia de Estado Límite Último.

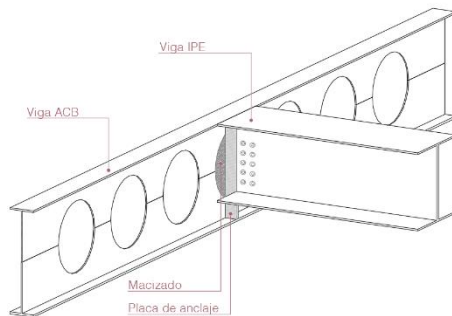
RESULTADO FINAL

La estructura planteada en el modelo de cálculo analizado cumple con todas las exigencias establecidas en la normativa analizada, por lo que será la estructura definitiva del proyecto.

Los forjados planteados en el proyecto serán forjados colaborantes, resueltos con una chapa grecada de acero de espesor 1,2 mm y armadura de acero B500S. La armadura de positivos será de 2Ø10 y la armadura de negativos será 1Ø10 a 21 cm. Se colocará un mallazo de reparto de Ø8 a 21 cm, según recomendación del fabricante. La capa de hormigón se conformará mediante en masa HM-30 y una capa de compresión de espesor 5 cm. El forjado se ancla a la estructura principal mediante un perfil metálico de sección UPN de acero 275S soldado a las vigas y pilares principales.

La sección de los pilares será del tipo HEB 300 de acero S355, siendo esta una sección suficiente para soportar las cargas que actúan sobre el edificio.

Por otro lado, las vigas de primer orden se plantean como vigas de sección aligerada, es decir, vigas alveolares, que salvan las grandes luces del proyecto. Es necesario macizar los dos primeros alveolos de cada extremo de estas vigas para aportar mayor resistencia en los extremos.



Tanto las vigas de carga como las de atado serán del tipo alveolar IPE 360, teniendo un canto total de 55 cm. Se plantea la misma sección para todas las vigas de primer orden a fin de homogenizar la estructura lo máximo posible dado que así se reducen costos y facilita el montaje de la estructura.

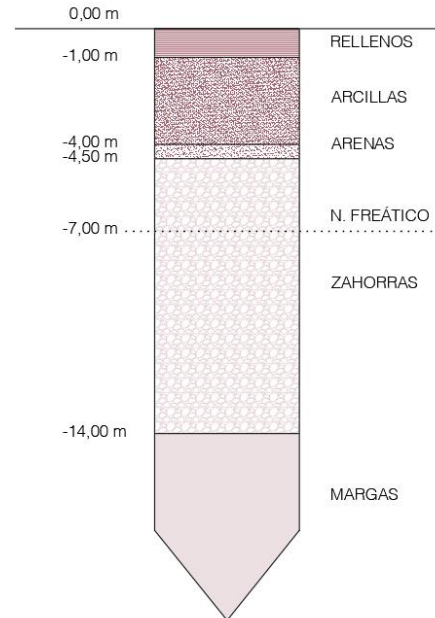
Las vigas de segundo orden o viguetas tienen una sección de IPE 360 y se anclan a las vigas alveolares de primer orden, en la unión de ambas vigas se macizará el alveolo de la viga alveolar para poder generar la unión correctamente.

11.5. CARACTERÍSTICAS Y CORTE DEL TERRENO

Para el estudio del corte del terreno se considera la cota de la parcela como la cota de referencia 0.00 m. La información ha sido extraída de los mapas geotécnicos del Instituto Geológico y Minero de España y de los Mapas Geotécnicos de la Ciudad de Sevilla (Protocolo de inspección Técnica de Edificaciones, ITE).

Corte del terreno:

- Techo capa de relleno: 0.00 m.
- Techo capa de arcillas: - 1.00 m.
- Techo capa de arenas: - 4.00 m.
- Techo capa de zahorras: - 4.50 m.
- Techo capa de margas: - 14.00 m.
- Nivel freático: - 7.00 m.



La cota del forjado de planta sótano del edificio se encuentra en la cota -3.50 m. Teniendo en cuenta el canto de la losa, que será, como mínimo de 1 metro la cota en la que se apoya la cimentación es la cota -4.50 m, por lo que se estipula que la losa de cimentación del edificio se apoya sobre un estrato de arenas.

11.6. MÓDULO DE BALASTO

En este apartado se desarrolla el cálculo del módulo de Balasto. El módulo de Balasto es una magnitud que define la rigidez de un terreno en función a sus características. Este valor permite conocer el asentamiento de una edificación en el terreno, así como la distribución de esfuerzos en ciertos elementos de cimentación, por lo que es fundamental para el dimensionado de los elementos de un edificio que están en contacto con el terreno (losa de cimentación y muros de sótano).

Para terrenos granulares de arenas medias el valor orientativo del coeficiente de $K_{30} = 30 - 90 \text{ MN/mm}^3$. Tomaremos un valor medio de 60 MN/m^3 . Para realizar la correlación de los coeficientes de balasto correspondientes a placas de tamaño y formas diferentes se aplicarán las siguientes fórmulas:

Para terrenos granulares:

$$K_{sb} = K_{sp} \left(\frac{Bc + Bp}{2 \cdot Bc} \right)^2$$

$$K_{sp} (\text{arenas}) = 60 \text{ MN/m}^3$$

$$B_p (\text{losa}) = 0,30 \text{ m}$$

$$B (\text{losa}) = 29,40 \text{ m}$$

$$L (\text{losa}) = 73,65 \text{ m}$$

$$K_{sB} = 60 \left(\frac{29,40 + 0,3}{2 \cdot 29,40} \right)^2 = 60 \left(\frac{29,70}{58,80} \right)^2 = 60 \cdot 0,25 = 15 \text{ MN/m}^3.$$

$$K_{sBL} = K_{sB} \left(1 + \frac{B}{2 \cdot L} \right)^{\frac{2}{3}} = 15 \left(1 + \frac{29,40}{2 \cdot 73,65} \right)^{\frac{2}{3}} = 15 \cdot 1,20 \cdot \frac{2}{3} = 12 \text{ MN/m}^3 = 12.000 \text{ kN/m}^3$$

El módulo de balasto obtenido tras el cálculo es 12.000 kN/m^3

11.7. PREDIMENSIONADO DE CIMENTACIÓN

Para el predimensionado de la cimentación del edificio se analizará el pilar más desfavorable de la planta sótano. Dicho pilar, será el que cuente con mayor carga y mayor área de influencia, en este caso, es el mismo pilar escogido para el predimensionado de la sección de los pilares de la planta sótano.

Área de influencia del pilar más desfavorable: $10 \text{ m} \times 4,20 \text{ m} = 42 \text{ m}^2$.

CUADRO DE ACCIONES						
PLANTA	CARGA PERMANENTE	C.PERM. x ÁREA DE INF.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA x ÁREA DE INF.	CARGA LINEAL	CARGA LINEAL x LONGITUD
PB	7 kN/m ²	136,5 kN	5 kN/m ²	220 kN	7 kN/m	112 kN
P1	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
P2	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
P3	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
P4	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
PC	3,25 kN/m ²	136,5 kN	2 kN/m ²	84 kN	7 kN/m	112 kN
TOTAL	23,25 kN/m ²	976,5 kN	15 kN/m ²	630 kN	42 kN/m	672 kN

	CARGA PERMANENTE	C.PERM MAY.	SOBRECARGA DE USO	SOBRECARGA MAY.	CARGA LINEAL	C. LINEAL MAY.
kN	976,5	1318,23	630	945	672	907,20
TOTAL	$1.318,23 \text{ kN} + 945 \text{ kN} + 907,20 \text{ kN} = 3.170,475 \text{ kN} \approx 3.170,50 \text{ kN}$					

Coef. de mayoración carga permanente = 1,35

Coef. de mayoración sobrecarga de uso = 1,50

Carga puntual total del pilar más desfavorable: $Q = 3.170,50 \text{ kN}$

PREDIMENSIONADO DE LA ZAPATA

Para el predimensionado de la losa, tomamos como terreno de nuestro ámbito arenas medianamente densas, que tienen una presión admisible de $0,1 \text{ Mpa} = 100 \text{ Kpa}$ (CTE DB C – Tabal D.25)

$$\frac{Q}{b^2} = q_{adm}; b = \sqrt{Q/q_{adm}}; b = \sqrt{3.170,50/100}; b = \sqrt{31,71}; b = 5,63 \text{ m}$$

$$\text{área total de la zapata} = 5,63 \times 5,63 = 31,71 \text{ m}^2$$

Área total de la cimentación (aprox) = área de la zapata x nº de pilares

$$31,71 \times 42 = 1331,82 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total de la parcela} = 2.159,60 \text{ m}^2$$

$$1331,82 \text{ m}^2 > 50\% (2.159,60 \text{ m}^2)$$

Debido a que tras el predimensionado la superficie de zapatas sería mayor que la mitad de la superficie total de la cimentación se optará por colocar una losa de cimentación.

PREDIMENSIONADO DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN

Según la recomendación de Rodríguez Ortiz para el diseño de losas rígidas, para un número de plantas entre 5 - 10 y un ancho máximo de losa de 40 m, se estima un canto de 1,50 m.

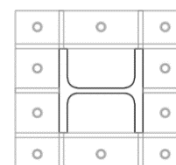
11.8. MODELO DE CÁLCULO Y RESULTADOS: BAJO RASANTE

Como se ha mencionado previamente, para el cálculo de la cimentación se ha desarrollado un modelo independiente en el que se incluye el forjado de planta baja y la losa de cimentación, además de los pilares de hormigón y los muros de sótano. Este modelo de cálculo se introduce en el programa CYPECAD.

La junta de dilatación planteada en las plantas sobre rasante no se plantea como una junta estructural si no como una junta para absorber las dilataciones de los materiales, necesaria debido a la morfología y tamaño del edificio. De modo que, esta junta no se prolongará hasta la cimentación puesto que la variación de temperatura bajo rasante es despreciable y casi inexistente.

La losa de cimentación del proyecto se introduce en el programa de cálculo CYPECAD como una “losa en contacto con el terreno” esta losa tiene 1,50 m de canto según predimensionado. También se añade el módulo de balasto obtenido en el cálculo desarrollado en el apartado anterior (12.000 kN/m³). El hormigón definido en esta losa será hormigón armado del tipo HA-30.

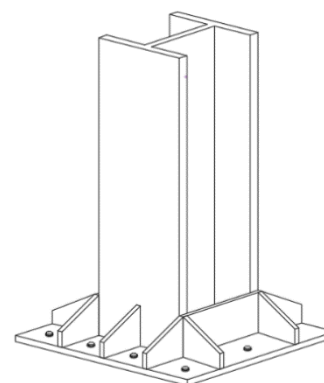
Los pilares se introducen en el modelo de cálculo con la sección obtenida en el predimensionado desarrollado en el apartado anterior y el tipo de hormigón será HA-30.



El forjado reticular planteado en planta baja será de hormigón HA-30 con un canto de 45 cm y un ancho de nervio de 16 cm debido a las grandes luces con las que se resuelve el proyecto. El inter eje de los nervios será de 82 cm y los casetones empleados en el forjado serán recuperables.

La armadura base del forjado reticular se resuelve con barras de acero B 500 S con un diámetro Ø16.

En cuanto a la armadura de refuerzo, necesaria en ciertas zonas del forjado debido a las grandes luces y cargas del proyecto, se ha tomado la decisión de igualar las armaduras a barras de Ø20, pese a que, en algunos puntos, el refuerzo era suficiente con Ø16, no obstante, para facilitar el montaje de las armaduras en obra se colocarán barras del mismo diámetro.



Los pilares ubicados en las plantas sobre rasante son pilares de acero y de sección HEB 300, por lo que será necesario colocar una placa de anclaje previa sobre el forjado a la que seguidamente se soldarán los pilares metálicos para asegurar la correcta transmisión de carga desde las últimas plantas a la cimentación.

Debido a que el modelo del edificio “bajo rasante” se separa del modelo del edificio “sobre rasante” las cargas que genera el edificio sobre el forjado de planta baja, los pilares de sótano y la losa de cimentación no se tienen en cuenta.

Por ello, se extrae la carga puntual de cada uno de los pilares introducidos en el modelo realizado en el programa de cálculo CYPE3D. Estas cargas puntuales se introducen sobre la cabeza de los pilares de sótano para simular así el peso del edificio completo.

En planta baja se ubican usos de carácter público, una tienda para la cooperativa de vecinos, un taller para el desarrollo de herramientas de madera, un semillero para la preparación de los primeros brotes que seguidamente se plantarán en los huertos de planta baja y un bicicletero. También se ubican cuartos de instalaciones que por necesidad deben estar en esta planta y se han tenido en cuenta la carga extra que supone la maquinaria ubicada en estos locales.

Por ello se toma como sobrecarga de uso un total 5 kN/m² para evitar que la estructura colapse en caso de realizarse eventos o reuniones no previstas en dicha planta. Esta sobrecarga se obtiene del documento CTE DB AE – Tabla 3.1. y el valor escogido corresponde a *Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.*

En planta sótano, cuyo uso es aparcamiento, se toma como sobrecarga de uso un total de 2 kN/m². Esta sobrecarga se obtiene del documento CTE DB AE – Tabla 3.1. y el valor escogido corresponde *Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN).*

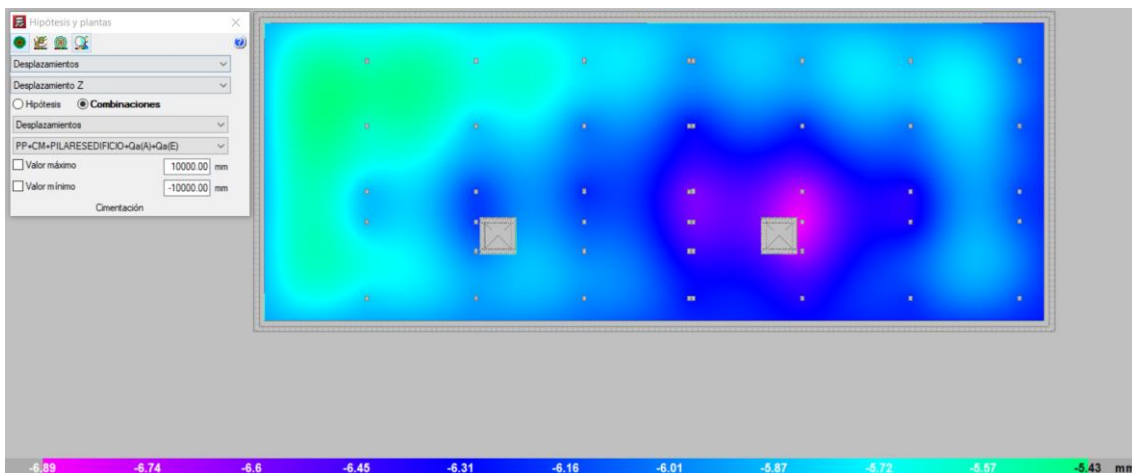
COMPROBACIONES ELS: ASIENTOS EN LOSA DE CIMENTACIÓN

Previo al cálculo con la herramienta CYPECAD, se estima el asiento total del edificio empleando la hoja de Cálculo de Asientos Steinbrenner desarrollada por el departamento de Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno de la ETSA. Los datos introducidos son los referentes a las características del terreno definidos en el apartado 11.5. *Características del terreno*, y también las dimensiones de la losa de cimentación definidas en la planimetría adjunta. Introducidos estos valores se estima un asiento total de $0,72 \text{ cm} = 7,20 \text{ mm}$.

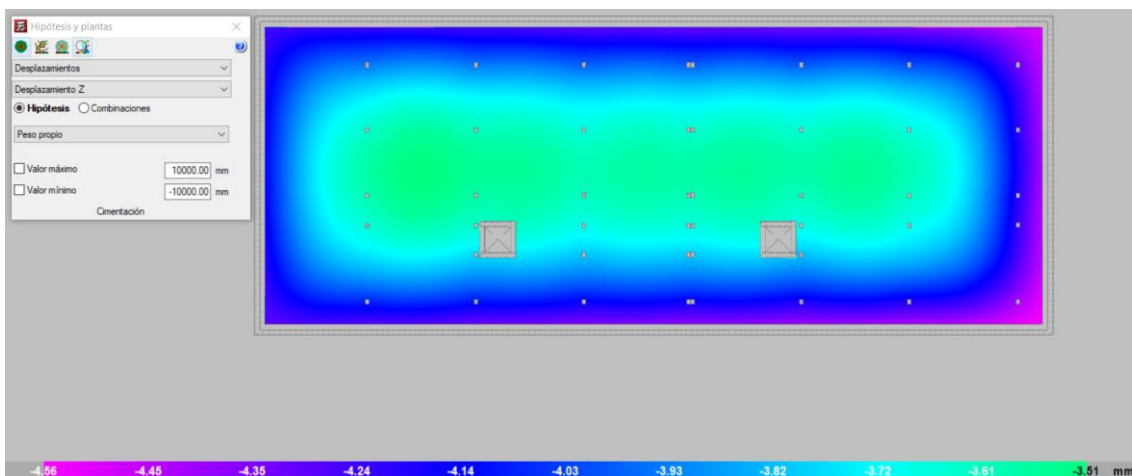
ESTRATO	Hi	E'	u	C.SUP.	C. INF.	A	B
1	1	40000	0.500	0	1	0.750	0.000
2	3	9000	0.300	1	4	0.910	0.520
3	0.5	8000	0.300	4	4.5	0.910	0.520
4	9.5	100000	0.300	4.5	14	0.910	0.520
5	110	15000000	0.150	14	100	0.910	0.520

ZAP. Nº	AXIL	COORD X	COORD Y	DIM X	DIM Y	PRESIÓN	asiento total
1	50190.92	1.00	1.00	29.40	73.60	23.195	0.0072

Se calcula el asiento de la losa a través del programa de cálculo CYPECAD, para ello se estudiará la combinación más desfavorable que incluye peso propio, cargas muertas, las cargas de los pilares, la sobrecarga de uso de planta baja y la sobrecarga de uso de planta sótano. El asiento máximo obtenido es de 6,89 mm.



También se estudia el asiento mediante la hipótesis más desfavorable que es la que incluye el peso propio. El asiento máximo obtenido es de 4,56 mm.

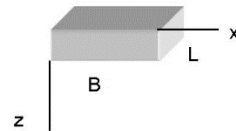
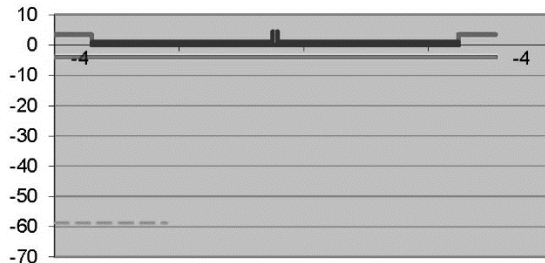


El asiento máximo permitido según la tabla 8.2. NBE-AE-88 es 50 mm, por lo que no se supera el asiento máximo en ninguno de los casos.

COMPROBACIONES ELU: HUNDIMIENTO DE LA LOSA DE CIMENTACIÓN

Conociendo los datos sobre suelo arcilloso, las dimensiones de la losa del modelo informático y estimando el axil más desfavorable del proyecto, comprobamos el hundimiento con la hoja de cálculo:

COMPROBACIONES DE UNA ZAPATA (HUNDIMIENTO.XLS)



SOLICITACIONES, TERRENO Y GEOMETRÍA

Ancho, B (x)=	29.4	Axil V =	50190.92	γ_w (kN/m3) =	9.81
Largo, L (y)=	73.6	Hx (kN) =	0.00	γ_c (kN/m3) =	25
Canto (m) =	1.00	Hy (kN) =	0.00	V (kN) =	184889.960
Profundidad (m) D =	3.5	Momento ex =	0.00	H (kN) =	0.000
		Momento ey =	0.00	(momento x)/ V=ex=	0.00
Nivel freático (m) =	7.5	γ (kN/m3) s/zap=	14.9	(momento y)/ V=ey=	0.00
c' (kPa) =	5	γ (kN/m3) b/zap=	14.9	B' =	29.40
ϕ' (°) =	11	NF -----		L' =	73.60
cu (kPa) =	125	γ_{sat} (kN/m3) s/zap=	19.4		
β =	0	γ_{sat} (kN/m3) b/zap=	19.4		

COMPROBACIÓN AL HUNDIMIENTO

Corto/Largo Plazo (C/L) =	C	ϕ_u (°) =	0	cu (kPa) =	125.00			
¿Se desprecia dq, dc? (S/N) =	N			Coef. Seg. Desl. =				
¿Cohes. base para desl.? (S/N) =	S							
Phi(rad)=	0.000	Nc =	5.140	B =	29.40			
delta B =	0.000	Nq =	1.000	L =	73.60			
delta L =	0.000	Ngam =	0.000	Area =	2163.84			
delta * B =	0.000			D/B=	0.119			
delta * L =	0.000			Area' =	2163.840			
	c	Nc	sc	dc	ic	tc	ph	Ph
	125.000	5.140	1.080	1.040	1.000	1.000	721.782	#####
	q=gamma*D	Nq	sq	dq	iq	tq		
	52.150	1.000	1.000	1.046	1.000	1.000	54.55	118047
	1/2	B	gamma	Ngamma	sg	dg	ig	tg
	0.5	29.400	14.9	0.000	0.880	1	1.000	1.000
							0	0
							q ult =	776 1679868

p (kPa) = $V/(B \times L)$ = 85.445

Coef. Seg. Hund. = 23.37

COMPROBACIÓN AL HUNDIMIENTO

Corto/Largo Plazo (C/L) =	L	ϕ' (°) =	25	c' (kPa) =	10.00			
¿Se desprecia dq, dc? (S/N) =	N			Coef. Seg. Desl. =				
¿Cohes. base para desl.? (S/N) =	S							
Phi(rad)=	0.436	Nc =	20.721	B =	29.4			
delta B =	0.000	Nq =	10.662	L =	73.6			
delta L =	0.000	Ngam =	6.758	Area =	2163.84			
delta * B =	0.000			D/B=	0.119			
delta * L =	0.000			Area' =	2163.840			
	c	Nc	sc	dc	ic	tc	ph	Ph
	10.000	20.721	1.080	1.040	1.000	1.000	232.774	503685.064
	q=gamma*D	Nq	sq	dq	iq	tq		
	52.150	10.662	1.279	1.041	1.000	1.000	740	1601907
	1/2	B	gamma	Ngamma	sg	dg	ig	tg
	0.5	29.400	10.312	6.758	0.880	1	1.000	1.000
							902	1951213
							q ult =	1875 4056805

p (kPa) = $V/(B \times L)$ = 85.445

p' (kPa) = $p - u$ = 85.445

Coef. Seg. Hund. = 21.94

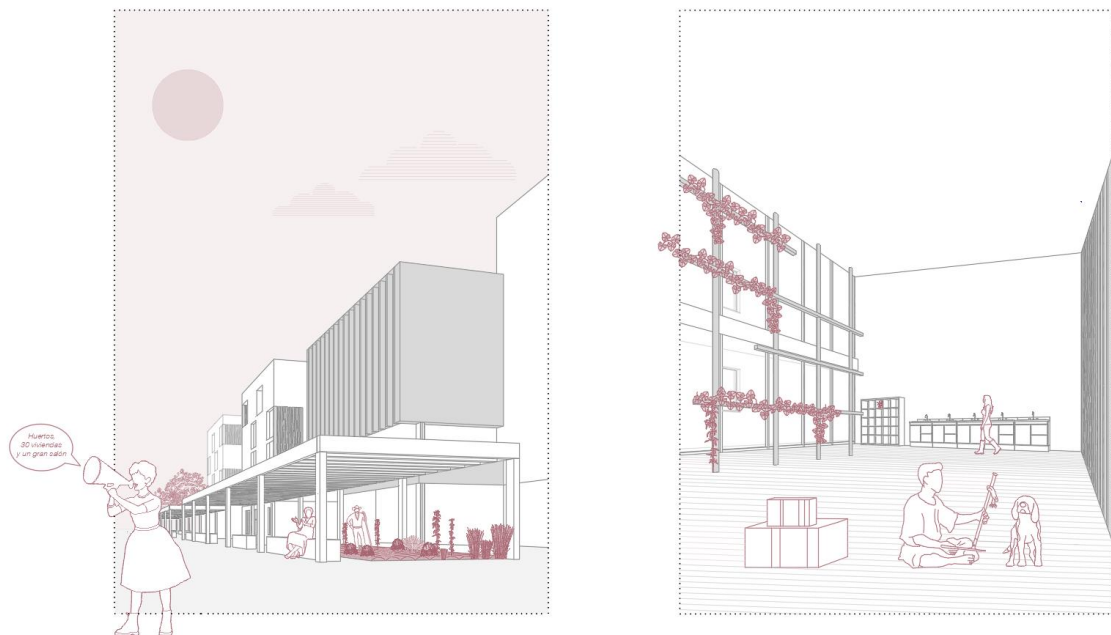
Del documento CTE DB C – Tabla 2.1 *Coefficientes de seguridad parciales*, se extrae que el coeficiente de hundimiento mínimo es 3. El coeficiente de seguridad de hundimiento obtenido es mayor que el límite, por lo que el diseño de la losa es correcto.

12. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

12.1. ESTRATEGIAS ACTIVAS Y PASIVAS DE ACONDICIONAMIENTO

ESTRATEGIAS PASIVAS

- Ventilación cruzada en viviendas.
- Galerías interiores al edificio completamente abiertas y grandes terrazas que conforman huecos en la volumetría del proyecto que mejora la ventilación del edificio.
- Para viviendas se emplea una fachada cuya hoja principal se compone de un bloque de termoarcilla de 14 cm que aporta inercia al conjunto residencial. En el caso de las zonas comunes, se escoge un sistema de fachada ligera KNAUF, testado y acorde a la normativa vigente y un cerramiento de muro cortina protegido con lamas verticales metálicas para reducir el impacto de la radiación solar.
- Lamas verticales ubicadas en los huecos de zonas comunes abiertos al este y oeste.
- Lamas verticales ubicadas en las galerías abiertas al este que protegen el edificio de la incidencia de los rayos solares directos.
- Inclusión de huertos en planta baja relacionados con zonas comunitarias en el interior del edificio que potencian la reutilización de la madera que genera el polígono, creando un ciclo de economía circular de productos y favoreciendo la reutilización de los mismos.
- Recogida de aguas pluviales para su posterior utilización en el riego de los huertos ubicados en planta baja.

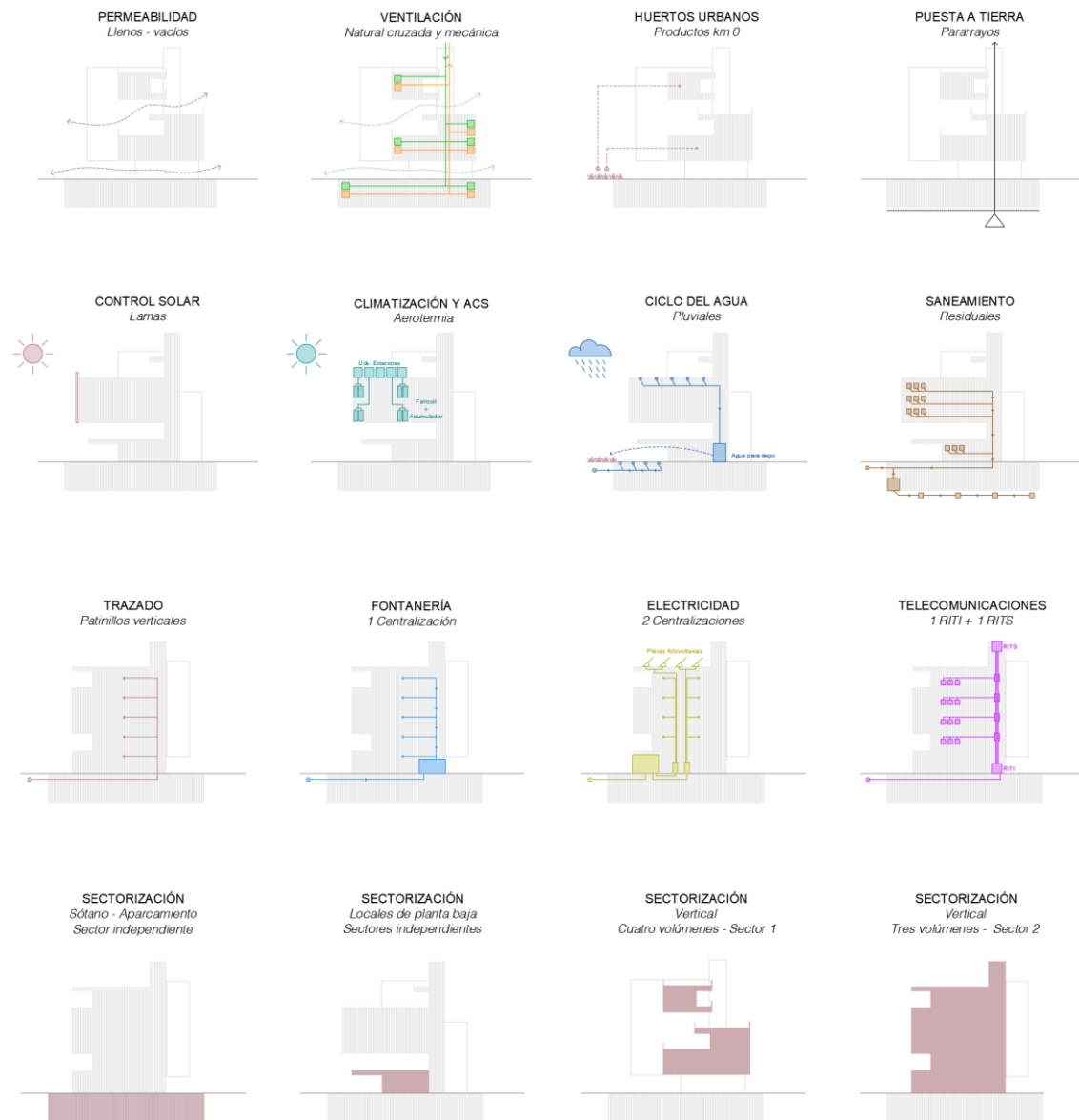


ESTRATEGIAS ACTIVAS

- Climatización y producción de ACS mediante aerotermia que es un sistema que ofrece una alta rentabilidad, eficiencia y un menor consumo, además de ser un sistema de energía renovable.
- Placas solares fotovoltaicas en planta de cubiertas de apoyo al sistema de aerotermia.

PRESTACIONES DEL EDIFICIO Y RESUMEN DE LAS INSTALACIONES

El edificio cuenta con una serie de prestaciones derivadas de las estrategias pasivas expuestas previamente, lamas verticales para la protección solar, volumen horadado para facilitar la ventilación del edificio y recogida de aguas pluviales.



En cuanto a las instalaciones del edificio, se resuelve el trazado de las instalaciones mediante patinillos verticales y la canalización de las instalaciones en planta se deriva a través de los falsos techos.

Para el abastecimiento de agua se ubica una única centralización de contadores en planta baja y el suministro de agua caliente sanitaria se resuelve mediante un sistema de aerotermia que, a su vez, resuelve la climatización de las estancias.

La evacuación de aguas residuales se resuelve mediante una red colgada de tuberías, esta red se instala de manera independiente a la red de recogida de pluviales, que también será una red colgada. El agua de pluviales recogida en las cubiertas del edificio se canalizará hasta un depósito en planta baja para su posterior utilización en el regadío de los huertos asociados al edificio. El agua recogida en planta baja se canalizará hasta la red pública.

La instalación de electricidad cuenta con dos centralizaciones de contadores y se conecta a un campo de placas fotovoltaicas. Finalmente, la instalación de telecomunicaciones cuenta con un RITI en planta baja y un RITS en planta de cubiertas.

12.2. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (PCI)

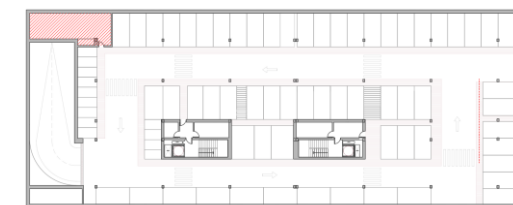
Normativa de aplicación: CTE DB SI

SECTORIZACIÓN DEL EDIFICIO

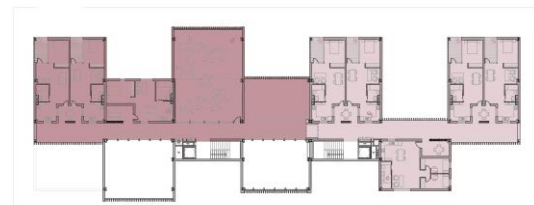
El proyecto se sectoriza de forma vertical a excepción del sótano que conforma un sector independiente. El edificio se divide en tres sectores de incendios cuya superficie no excede los 2.500 m² y cuatro estancias independientes.

SECTORES DE INCENDIOS			
SECTOR	USO	SUPERFICIE (m ²)	DESCRIPCIÓN
Sector 1	Aparcamiento	2.130,00	Sector compuesto por la planta sótano con uso aparcamiento.
Sector 2	Residencial	2.455,30	Sector compuesto por los cuatro primeros volúmenes del edificio, aúna viviendas y zonas comunes.
Sector 3	Residencial	1.760,00	Sector compuesto por los tres primeros volúmenes del edificio, aúna viviendas y zonas comunes.
Estancia A	Público	58,00	Se trata de un bicicletero en planta baja.
Estancia B	Público	54,10	Se trata de una tienda pública en planta baja.
Estancia C	Público	114,60	Se trata de un taller de madera en planta baja.
Estancia D	Público	82,20	Se trata de un semillero en planta baja.

Los sectores de incendios incluyen locales de riesgo, se ubican en planta sótano y planta baja y corresponden a locales de instalaciones, no será necesario un vestíbulo de independencia puesto que el acceso a dichos locales se realiza desde el exterior del edificio.



Planta Aparcamiento



Planta Segunda



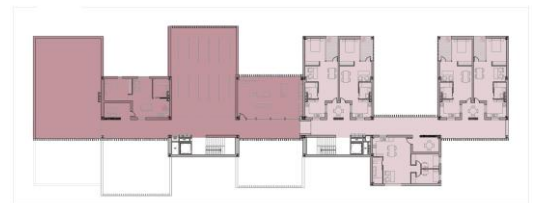
Planta Baja



Planta Tercera



Planta Primera



Planta Cuarta

Los vestíbulos de independencia se configuran mediante una doble puerta automática que permanece abierta constantemente para evitar romper la estética del edificio y se cierra automáticamente en caso de incendio.

OCUPACIÓN DE LOS LOCALES

Para el cálculo de los valores de ocupación reflejados en la tabla siguiente se han tomado los datos establecidos en el CTE DB SI 3 – Tabla 2.1.

SECTORES DE INCENDIOS					
COD.	LOCAL	SECTOR	SUPERFICIE (m ²)	DENSIDAD DE OCUPACIÓN	OCUPACIÓN (m ² /persona)
PG.00	Aparcamiento	Aparcamiento	2.130,00	40	54
P0.1	Tienda	Estancia B	54,10	5	11
P0.2	Taller	Estancia C	114,60	5	23
P0.3	Semillero	Estancia D	82,20	5	17
P0.4	CT	Sector 2	25,50	-	-
P0.5	Pluviales	Sector 2	29,40	-	-
P0.6	Residuos	Sector 1	16,00	-	-
P0.7	RITI	Sector 1	13,50	-	-
P0.8	Grupo presión	Sector 1	13,70	-	-
P0.9	Bicicletero	Estancia A	58,00	5	12
P1.1	Taller	Sector 1	84,20	5	17
P1.2	FabLab	Sector 1	70,60	5	15
P1.3	Aula	Sector 1	58,70	5	12
P2.1	Coworking	Sector 1	130,00	10	13
P3.1	Coworking	Sector 1	70,00	10	7
P4.1	Z. de tendido	Sector 1	130,00	-	-
P4.2	Lavandería	Sector 1	56,60	5	12
V.1	Viviendas (x10)	Sector 1	500,00	20	25
V.2	Viviendas (x20)	Sector 2	1.000,00	20	50

RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Los recorridos de evacuación no excederán los 25 metros de longitud entre el punto de inicio del recorrido y una salida de planta o de edificio. En el caso del aparcamiento, los recorridos podrán alcanzar una distancia de 35 metros. Finalmente, los recorridos de evacuación podrán alcanzar una distancia de 50 metros si se trata de una planta, (...), o bien dispone de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. (CTE DB SI - Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación).

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se dispondrán de extintores de eficacia 21A-113B cada 15 metros a lo largo del recorrido de evacuación y en las zonas de riesgo. En la planta sótano se colocan tres bocas de incendio equipadas (BIES) que cubren toda la superficie del aparcamiento y el depósito de las mismas también se ubica en la planta mencionada. En el exterior del edificio se coloca un hidrante puesto que la superficie total del edificio es de 5.000 m².

INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Se establece un acceso para bomberos desde la Calle Escarpia con una anchura de acceso superior a 5 metros y un radio de giro superior a 5,30 metros. La morfología del edificio facilita el acceso de los bomberos puesto que a lo largo de las plantas se suceden grandes superficies de terrazas.

En cuanto a la accesibilidad a través de la fachada, no se instalan elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio por los huecos planteados. Por otro lado, la altura del alféizar de huecos de ventanas o pretilas no es superior a 1,20 con respecto al nivel de la planta por la que se accede. Por último, la superficie de los huecos de acceso es superior a 0,80 de ancho y 1,20 de alto.

12.3. SANEAMIENTO

Normativa de aplicación: CTE DB HS 5 y Normativa Técnica EMASESA

La red de evacuación de aguas residuales y pluviales se plantea como una red separativa hasta planta baja, donde se ubica un depósito de almacenamiento de pluviales debido a que se pretende reutilizar el agua pluvial recogida para su posterior utilización en el riego de los huertos ubicados en planta baja. El depósito no se ubica en planta sótano para evitar la colocación de una bomba de bombeo hasta planta baja. El agua pluvial recogida en planta baja se unirá a la red de saneamiento de aguas residuales.

La red de recogida de aguas pluviales se traza colgada por el falso techo de planta baja hasta el depósito de almacenamiento de pluviales. Tendrá una pendiente mínima del 1% y se plantea la recogida de pluviales en todas las cubiertas del edificio, incluidas las galerías, aunque están techadas.

La red de aguas residuales se distribuye por bajantes hasta planta sótano donde se plantea una red colgada vista hasta llegar a la conexión con la red enterrada para la recogida de agua del sótano que se realiza mediante sumideros lineales y colectores embebidos en la losa de cimentación cuya pendiente mínima será del 2%.

Los bajantes tendrán un diámetro mínimo de:

- 90 mm, en evacuación de agua pluvial o residual sin inodoros.
- 110 mm, en evacuación de agua residual con inodoros.
- 125 mm, en evacuación de agua residual con dos inodoros (en la misma planta).

AGUAS RESIDUALES

La ventilación de las bajantes de aguas residuales se resuelve mediante un subsistema de ventilación primaria puesto que el edificio tiene menos de siete plantas y los ramales de desagües tienen menos de 5 metros de longitud. La salida de ventilación de los bajantes se prolongará 2 metros por encima de la cubierta del edificio.

Los UD. de los sanitarios y los diámetros de las derivaciones individuales referidos en la siguiente tabla se extraen del CTE DB HS 5 – Tabla 4.1.

SANEAMIENTO VIVIENDAS – DERIVACIÓN INTERIOR				
Zona	Sanitarios	UD. sanitarios	Diámetro derivación individual (mm)	UD. total
Cocina	1 fregadero	3	40	6
	1 lavavajillas	3	40	
Baño	1 lavabo	1	32	7
	1 inodoro	4	100	
	1 ducha	2	40	

Los diámetros de los bajantes de aguas residuales referidos en la siguiente tabla se extraen del documento CTE DB HS 5 – Tabla 4.4.

SANEAMIENTO VIVIENDAS – BAJANTE COMÚN						
Bajante	Nº UD. por planta	Inodoro	Nº Plantas	Nº UD totales por bajante	Diámetro (mm)	Diámetro corregido (mm)
BR.01	13	Sí	3	39	90	110
BR.02	13	Sí	3	39	90	110
BR.03	13	Sí	4	54	90	110
BR.04	13	Sí	4	54	90	110
BR.05	13	Sí	4	54	90	110
BR.06	13	Sí	4	54	90	110
BR.07	13	Sí	4	54	90	110
BR.08	13	Sí	4	54	90	110

AGUAS PLUVIALES

Como se menciona previamente, la red de recogida de pluviales (hasta planta baja) se deriva hasta un depósito de almacenamiento de agua para su posterior utilización en el riego de los huertos de planta baja. La red de recogida de pluviales de planta baja se unirá a la red de saneamiento de aguas grises.

SUMIDEROS PLUVIALES							
Cubierta	Sup. (m ²)	Nº mínimo sumideros	Nº sumideros	Cubierta	Sup. (m ²)	Nº mínimo sumideros	Nº sumideros
Paño 0.1	104,00	1 *	1	Paño 2.1	26,00	2	2
Paño 0.2	102,00	1 *	1	Paño 2.2	57,10	2	2
Paño 0.3	65,50	1 *	1	Paño 2.3	22,90	2	2
Paño 0.4	42,45	1 *	1	Paño 2.4	24,50	2	2
Paño 0.5	88,24	1 *	1	Paño 3.1	26,00	2	2
Paño 0.6	44,42	1 *	1	Paño 3.2	80,40	2	2
Paño 0.7	104	1 *	1	Paño 3.3	66,80	2	2
Paño 0.8	102	1 *	1	Paño 3.4	22,90	2	2
Paño 0.9	74,10	1 *	1	Paño 3.5	24,50	2	2
*En PB se colocará como mínimo 1 sum. x 150 m ²				Paño 4.1	143,00	3	3
Paño 1.1	105,00	2	2	Paño 4.2	132,00	3	3
Paño 1.2	102,00	2	2	Paño 4.3	22,90	2	2
Paño 1.3	22,90	2	2	Paño 4.4	24,50	2	2
Paño 1.4	24,50	2	2	Cubierta	569,90	1 x 150 m ²	7

Los diámetros de los bajantes de aguas residuales referidos en la siguiente tabla se extraen del documento CTE DB HS 5 – Tabla 4.8.

BAJANTES PLUVIALES – PLANTAS SOBRE RASANTE			
Bajante	Superficie servida (m ²)	Diámetro bajante (mm)	Diámetro bajante corregido (mm)
BP.01	167,70	75	90
BP.02	165,66	75	90
BP.03	145,70	75	90
BP.04	135,60	75	90
BP.05	126,85	75	90
BP.06	159,60	75	90
BP.07	189,30	75	90
BP.08	189,15	75	90
BP.09	115,69	75	90
BP.10	102,30	75	90

BAJANTES PLUVIALES – PLANTA BAJA			
Bajante	Superficie servida (m ²)	Diámetro bajante (mm)	Diámetro bajante corregido (mm)
BP. A	104,00	75	90
BP. B	102,00	75	90
BP. C	65,50	75	90
BP. D	42,45	75	90
BP. D	88,24	75	90
BP. E	44,42	75	90
BP. F	104	75	90
BP. G	102	75	90
BP. H	74,10	75	90

Las bajantes de aguas residuales como pluviales serán de PVC (diámetro 110 y 90 mm respectivamente) con un aislamiento acústico como revestimiento y tendrán un collarín intumesciente en los pasos de un sector de incendios a otro.

12.4. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

La ventilación de viviendas, equipamientos comunitarios, equipamiento público y sótano será mecánica. La climatización del edificio se resuelve mediante el sistema de aerotermia, que también cubre la demanda de agua caliente sanitaria.

VIVIENDAS – VENTILACIÓN

Para la ventilación de las viviendas se plantea un sistema colectivo con recuperador de calor. La admisión y la extracción se realiza con un sistema de conductos alojados en el falso techo. Además de estos elementos, en cocina se colocará una extracción independiente y colectiva que expulsa el aire viciado por los shunts de ventilación ubicados en la cubierta.

Según el CTE DB HS 3 Tabla 2.1. Los caudales mínimos de ventilación en locales húmedos y secos son los referidos en la tabla siguiente, y la sección mínima de las aberturas de admisión y extracción atiende a la tabla 4.1 de la normativa mencionada. Por otro lado, la sección de los conductos de extracción y admisión de la vivienda atiende al apartado 4.2.2. del CTE DB HS 3.

CAUDAL LOCALES VIVIENDA (l/s)						
LOCALES SECOS			LOCALES HÚMEDOS		Q admisión	Q extracción
Habitación	Salón	Comedor	Cocina	Baño	24	-24
8	8	8	-12	-12		

ABERTURAS DE ADMISIÓN VIVIENDA				ABERTURAS DE EXTRACCIÓN VIVIENDA			
Local	Caudal (l/s)	Sección (cm ²) ¹	Dimensión (cm ²)	Local	Caudal (l/s)	Sección (cm ²)	Dimensión (cm ²)
Habitación	8	32	5,00x7,50	Baño	12	48	7,50x7,50
Salón	8	32	5,00x7,50	Cocina	12	48	7,50x7,50
Comedor	8	32	5,00x7,50				

¹ S > 4 · q

SECCIÓN CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN Y ADMISIÓN VIVIENDA					
Planta	Caudal (l/s)	Sección (cm ²) ¹	Dimensión (cm ²)	Sección corregida (cm ²)	Velocidad (m/s)
Cuarta	96	240	20x15	300	3,20
Tercera	72	180	15x15	225	3,20
Segunda	48	120	15x10	150	3,20
Primera	24	60	10x10	100	2,40

¹ S > 2,50 · q

SECCIÓN CONDUCTO DE EXTRACCIÓN COLECTIVA COCINA					
Planta	Caudal (l/s)	Sección (cm ²) ¹	Dimensión (cm ²)	Sección corregida (cm ²)	Velocidad (m/s)
Cuarta	200	500	20x25	500	4,00
Tercera	150	375	20x20	400	3,80
Segunda	100	250	15x20	300	3,30
Primera	50	125	10x15	150	3,30

¹ S > 2,50 · q

VIVIENDAS – CLIMATIZACIÓN

La climatización de las viviendas se resuelve mediante el sistema de aerotermia, se prevé para cada vivienda una unidad interior mediante sistema Bibloc (unidad interior + acumulador) y un fancoil con red de conductos y en cubierta se ubicarán las unidades exteriores de todas las viviendas para evitar su colocación en la terraza de las mismas.

LOCALES COMUNES – VENTILACIÓN

Para las zonas comunes se plantean sistemas de ventilación independientes puesto que tienen distinta categoría de aire interior y distintos caudales mínimos por persona. Los conductos de ventilación se conducirán por los patinillos verticales previstos en el diseño del proyecto y se conducirán por los falsos techos del edificio hasta llegar a los locales comunitarios.

CAUDALES LOCALES COMUNITARIOS								
Local	Sup. (m ²)	Ocup.	Categ. aire interior	Caudal en locales de uso permanente (dm ³ por persona)	Trat. térmico	Categoría de aire de extracción	Recirc. de aire	Caudal de vent. (m ³ /h)
Comercio	54,1	10	IDA 3	8	THM-C3	AE 1	SÍ	288
Taller	114,6	24	IDA 2	12,5	THM-C3	AE 1	SÍ	1080
Semillero	82,2	12	IDA 2	12,5	THM-C3	AE 1	SÍ	540
Taller Huertos	84,2	24	IDA 2	12,5	THM-C3	AE 1	SÍ	288
Aula Huertos	70,6	15	IDA 2	12,5	THM-C3	AE 1	SÍ	676,08
FabLab	58,70	10	IDA 2	12,5	THM-C3	AE 1	SÍ	450
Coworking	130	32	IDA 2	12,5	THM-C3	AE 1	SÍ	1440
Lavandería	56,6	5	IDA 3	8	THM-C3	AE 3	NO	144

LOCALES COMUNES – CLIMATIZACIÓN

La climatización de las zonas comunes se plantea mediante un sistema VRV que da servicio a todos los locales comunitarios del edificio.

APARCAMIENTO – VENTILACIÓN

Según CTE DB HS 3 – Tabla 2.2. El caudal mínimo de ventilación aparcamientos y garajes será 120 l/s por plaza, el proyecto cuenta con 61 plazas para coches (plazas estándar y adaptadas) por lo que, el caudal mínimo de ventilación del garaje será de 7320 l/s.

El aparcamiento cuenta con más de 15 plazas, por lo que se dispondrán dos redes de conductos de extracción. En cuanto a las aberturas de admisión, también se plantean dos redes. Se colocará una abertura por cada 100 m² de superficie útil y la separación entre ellas será menor a 10 m.

La clase de tiro del aparcamiento es Clase de tiro T-1 según la tabla 4.3, puesto que el edificio cuenta con cinco plantas (PB + 4).

CONDUCTO DE EXTRACCIÓN 1			CONDUCTO DE EXTRACCIÓN 2		
TRAMO	CAUDAL (l/s)	CONDUCTO (cm)	TRAMO	CAUDAL (l/s)	CONDUCTO (cm)
Tramo 1	300	20x50	Tramo 1	300	20x50
Tramo 2	633	30x50	Tramo 2	633	30x50
Tramo 3	966	40x50	Tramo 3	966	40x50
Tramo 4	1332	50x50	Tramo 4	1332	50x50
Tramo 5	1665	60x50	Tramo 5	1665	60x50
Tramo 6	1998	70x50	Tramo 6	1998	70x50
Tramo 7	2331	80x50	Tramo 7	2331	80x50
Tramo 8	2664	90x50	Tramo 8	2664	90x50
Tramo 9	2997	100x50	Tramo 9	2997	100x50
Tramo 10	3330	110x50	Tramo 10	3330	110x50
Tramo 11	3660	120x50	Tramo 11	3660	112x50

12.5. FONTANERÍA: AGUA FRÍA SANITARIA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

AGUA FRÍA SANITARIA (AFS)

Normativa de aplicación: CTE DB HS 4

La instalación de Agua Fría Sanitaria (AFS) se plantea con una sola centralización de contadores y un grupo de presión, ambos situados en la planta baja del edificio.

La centralización cuenta con un total de 33 contadores, 30 destinados a viviendas y 3 destinados a zonas comunes (baño simple de planta baja asociado a conserjería, taller para el desarrollo de huertos verticales situado en planta primera y lavandería comunitaria de planta cuarta).

Caudales de aparatos: CTE DB HS4 - Tabla 2.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

Coefficiente de simultaneidad: Calculado en función al número total de aparatos.

CAUDALES DE AGUA FRÍA SANITARIA

CAUDALES DE VIVIENDA			
BAÑO		COCINA	
Aparato	Caudal instantáneo mínimo (dm ³ /s)	Aparato	Caudal instantáneo mínimo (dm ³ /s)
Lavabo	0,1	Fregadero	0,2
Ducha	0,2	Lavavajillas	0,15
Inodoro con cisterna	0,1		
Caudal Total baño	0,4	Caudal Total Cocina	0,35
Caudal total de vivienda: 0,4 + 0,35 = 0,75 dm ³ /s			

CAUDAL MÁXIMO SIMULTÁNEO VIVIENDAS				
Caudal total de vivienda (dm ³ /s)	Nº de viviendas	Caudal total de viviendas (dm ³ /s)	Coefficiente de simultaneidad	Caudal máximo simultáneo de viviendas (dm ³ /s)
0,75	30	22,5	0,1	2,25

CAUDAL MÁXIMO SIMULTÁNEO LOCALES COMUNES			
Local	Aparato	Caudal instantáneo mínimo (dm ³ /s)	Caudal instantáneo total (dm ³ /s)
Baño Planta Baja	Lavabo	0,1	0,2
	Inodoro con cisterna	0,1	
Taller Planta Primera	Lavabo (x5)	0,1	0,5
Lavandería Planta Cuarta	Lavadora (x5)	0,2	1
Garaje	Grifo de garaje	0,2	0,2

CAUDAL MÁXIMO SIMULTÁNEO LOCALES COMUNES				
Local común	Caudal total por local (dm ³ /s)	Caudal total (dm ³ /s)	Coefficiente de simultaneidad	Caudal máximo simultáneo de comunitario (dm ³ /s)
Baño (PB)	0,2	1,9	0,1	0,19
Taller (P1)	0,5			
Lavandería (P4)	1			
Garaje	0,2			

CAUDAL MÁXIMO SIMULTÁNEO EDIFICIO	
Caudal máximo simultáneo total de viviendas (dm ³ /s)	2,25
Caudal máximo simultáneo total de locales comunes (dm ³ /s)	0,19
Caudal máximo simultáneo total del edificio (dm ³ /s)	2,44

GRUPO DE PRESIÓN Y DEPÓSITOS

El edificio contará con un grupo de presión ubicado en planta baja con acceso directo desde conserjería compuesto por: bombas para la impulsión del agua, depósitos auxiliares de alimentación o depósitos acumuladores y depósitos de presión.

DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA							
Ha(m)	Hg (m)	Lr (m)	Lc (m)	JxLc	Pr (mca)	Hm (mca)	Pb (kg/m ²)
0,75	18	55	73	7,3	10	36,05	3,065

Ha: Altura geométrica de aspiración.

Hg: Altura geométrica.

Lr: Longitud del trazado en planta.

Lc: Longitud total del trazado.

JxLc: Pérdida de carga del circuito.

Pr: Presión residual del grifo, llave o fluxor.

Hm: Presión mínima de arranque (mca).

Pb: Presión mínima de arranque (kg/m²).

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación (acumulador): CTE DB HS4 – 4.5.2.1. Cálculo del depósito auxiliar de alimentación.

DIMENSIÓN DEPÓSITO ACUMULADOR			
Caudal máximo simultáneo total del edificio (dm ³ /s)	Caudal máximo simultáneo total del edificio (dm ³ /min)	Tiempo de llenado (min)	Volumen depósito (dm ³)
2,44	146,4	15	2196

Se colocarán dos depósitos de 1000 litros (2000 litros en total) en el espacio destinado al alojamiento del grupo de presión en planta baja.

Cálculo del depósito de presión: CTE DB HS4 – 4.5.2.3. Cálculo del depósito de presión.

DIMENSIÓN DEPÓSITO DE PRESIÓN		
Presión mínima necesaria Pb (kg/m ²)	Caudal máximo simultáneo total del edificio (dm ³ /s)	Volumen total de agua Vd (dm ³)
3,065	2,44	95,64

Se colocará un depósito de 100 litros en el espacio destinado al alojamiento del grupo de presión en planta baja.

Según el CTE DB HS4 – Artículo 4.5.2.2. Cálculo de Bombas: *Se dispondrán dos bombas en el grupo de presión para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y cuatro para más de 30 dm³/s.* En este caso, el caudal total del edificio es menor de 10 dm³/s, por lo que se colocarán dos bombas.

POTENCIA DEL EQUIPO DE BOBMEO			
Caudal máximo simultáneo total del edificio (dm ³ /s)	Presión mínima necesaria Pb (mca)	Rendimiento de las bombas	Potencia del equipo de bombeo (Cv)
2,44	30,65	0,75	1,65

Finalmente, los componentes de la instalación de agua fría sanitaria serán los siguientes:

RESUMEN DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN			
Depósito acumulador	Depósito de presión	Nº de bombas de grupo de presión	Potencia de las bombas del grupo de presión
2 x 1000 litros	1 x 100 litros	2	1,65 Cv

AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Normativa de aplicación: CTE DB HS 4

Puesto que el proyecto planteado es de carácter plurifamiliar privado la instalación de ACS se implementará con un sistema de aerotermia y acumuladores individuales en cada vivienda. El sistema de aerotermia también resolverá la climatización del edificio. Según el documento CTE – DB – HE. Anejo F. Demanda de referencia de ACS. *La demanda de referencia de ACS para edificios de uso residencial privado se obtendrá considerando unas necesidades de un total de 28 litros/día · persona (a 60°).*

El edificio cuenta con un total de 30 viviendas de las cuales cuatro cuentan con dos dormitorios y veintiséis cuentan con un solo dormitorio. Por ello, según la Tabla a - Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo de uso residencial privado, se toma una ocupación de 1,50 personas para las viviendas de un dormitorio y de 3 personas por vivienda para las viviendas de dos dormitorios.

DEMANDA ACS VIVIENDAS						
Ocupación viviendas	Nº de viviendas	Ocupación total	Coefficiente de simultaneidad	Litros al día por persona	Demanda ACS por vivienda (Litros/día)	Demanda ACS total viviendas (Litros/día)
1,50	26	39	*	28	42	1092
3	4	12			84	336
						1428

*Debido a que la instalación de ACS cuenta con acumuladores ubicados en cada una de las viviendas no se aplicará el Factor de Centralización – Tabla b – Anejo F. Valor del factor de centralización en viviendas multifamiliares. Por lo que se considerarán el total de 90 personas para el cálculo de la demanda.

La demanda de ACS total por cada vivienda (ocupación 3 personas) es de 84 litros/día · persona, por lo que se colocarán depósitos individuales de 100 litros (Toshiba HWS-1001VS) en cada una de las viviendas.

La demanda de ACS total por cada vivienda (ocupación 1,50 personas) es de 42 litros/día · persona, por lo que se colocarán depósitos individuales de 50 litros (Toshiba HWS-501VS) en cada una de las viviendas.

DEMANDA ACS ZONAS COMUNES				
Local común	Caudal total por local (dm ³ /s)*	Horas de funcionamiento al día	Caudal diario local (Litros/día)	Demanda ACS total (Litros/día)
Baño (PB)	0,02	2	144	1368
Taller (P1)	0,05	2	360	
Lavandería (P4)	0,1	2	720	
Garaje	0,02	2	144	

*Caudales totales por locales una vez aplicado el coeficiente de simultaneidad de utilización.

La demanda de ACS total de las zonas comunitarias del edificio es de 1224 litros al día, por lo que se colocarán tres depósitos de 500 litros (Toshiba HWS-5001VS) en cada una de las viviendas.

DEMANDA ACS TOTAL DEL EDIFICIO		
Zona del edificio	Demanda ACS total de cada zona (Litros/día)	Demanda ACS total del edificio (Litros/día)
Viviendas	1428	3342
Zonas comunes	1368	

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA – CTE DB HE			
Zona climática	Demanda ACS total del edificio (Litros/día)	% Contribución solar mínima	Contribución solar mínima (Litros/día)
Zona V	2796	70%	1957,20

Consideramos que, con el sistema planteado mediante aerotermia, no sólo se cubrirá el 70% de la demanda de ACS, sino la totalidad de dicha demanda con un sistema de energía renovable.

12.6. ELECTRICIDAD Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Normativa de aplicación: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión - REBT

POTENCIA EN VIVIENDAS

Viviendas con Grado de Electrificación Elevada (GEE).

Edificio: 30 viviendas

Coefficiente simultaneidad (>21 viviendas): $15,3+(30-21)0,5 = 19,8$ viviendas

Cada vivienda requiere 9.200 W → $19,8 \times 9.200 \text{ w} = 182.160 \text{ W} = \mathbf{182 \text{ kW}}$

POTENCIA ZONAS COMUNES

ASCENSORES

Se estima un ITA-2. Potencia por cada elevador: 11,50 kW

El edificio cuenta con dos ascensores → $11,50 \text{ kW} \times 2 = \mathbf{23 \text{ kW}}$

ALUMBRADO

Se estiman 8 W/m² para lámparas fluorescentes en zonas comunes (Galerías y terrazas).

Superficie total 2.500 m² → $8 \times 2.500 \text{ m}^2 = 20.000 \text{ w} = \mathbf{20 \text{ kW}}$

LOCALES COMERCIALES, OFICINAS, COWORKING

Se estiman 10 W/m² de potencia para cada local comercial, de oficinas coworking etc.

PLANTA BAJA:

- Tienda cooperativa: 54,40 m²
- Taller de madera: 112,70 m²
- Semillero: 130 m²
- Conserjería: 35,40 m²

PLANTA PRIMERA:

- Aula 1: 78,40 m²
- Aula 2: 32,50 m²
- Taller de madera: 50 m²

PLANTA SEGUNDA:

- Coworking 130 m²

PLANTA TERCERA:

- Coworking: 59,60 m²
- Reuniones: 50 m²

PLANTA CUARTA:

- Lavandería: Se estima una potencia de 2.000 W por lavadora y secadora.
- 5 lavadoras + 5 secadoras = $10 \times 2.000 \text{ W} = 20.000 \text{ W} = \mathbf{20 \text{ kW}}$

Superficie total = $733 \text{ m}^2 \times 10 \text{ W/ m}^2 = 7.330 \text{ W} = \mathbf{7,3 \text{ kW}}$

POTENCIAL TOTAL LOCALES = $7.3 \text{ kW} + 20 \text{ kW} = \mathbf{27,3 \text{ kW}}$

POTENCIA GARAJE

Se estiman 20 W por cada metro cuadrado para los garajes que cuentan con ventilación forzada.

Superficie del garaje: 1.687 m²

Potencia total garaje: 20W/ m² x 1.687 m² = 33.740 W = 33,74 kW

- Vehículos eléctricos = 3 x 3680 W = 14.720 W = 14,72 kW
- Protección contra incendios = 100 W = 0,1 kW
- Grupo de presión fontanería = 500 W = 0,5 kW

POTENCIA TOTAL GARAJE = 33,74 kW + 14,72 kW + 0,1 kW + 0,5 kW = **49,06 kW**

POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO

182 kW + 23 kW + 20 kW + 27,3 kW + 49,06 kW = **301,36 kW**

301,36 kW / 0,8 = 376,7 KVA → 376,7 KVA < 630 KVA → **1 CT**

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.

La Caja General de Protección (CGP) se instalará preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

En el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de transformación para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro podrán utilizarse como protección de la línea general de alimentación, desempeñando la función de caja general de protección.

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

La instalación de electricidad se plantea con dos centralizaciones de contadores para facilitar la distribución de la red y contrarrestar las caídas de tensión de los cables de electricidad.

Ambas centralizaciones de contadores se ubican en planta baja.

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES 1		CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES 2	
Local	Planta del local	Local	Planta del local
Garaje	Garaje	-	-
Almacén bicicletas	Baja	Taller de macetas	Baja
Tienda cooperativa			
Hall		Semillero	
Instalaciones 1			
Instalaciones 2			
Instalaciones 3	Primera	5 viviendas	Primera
3 viviendas			
Aula huertos verticales			
Taller			
FabLab	Segunda	5 viviendas	Segunda
3 viviendas			
Coworking			
Galería	Tercera	5 viviendas	Tercera
3 viviendas			
Galería	Cuarta	5 viviendas	Cuarta
1 vivienda			
Lavandería			
Galería			

Centralización de contadores 1: 24 contadores

Centralización de contadores 2: 22 contadores

POTENCIA FOTOVOLTAICA

Normativa de aplicación: CTE DB HE.

El proyecto cuenta con una instalación de 33 paneles fotovoltaicos de 540 W de potencia pico cada uno. Se emplea la herramienta Photovoltaic Geographical Information System - PVGIS para el cálculo de la producción anual de dicha instalación y se obtiene un valor total anual de 33.853,90 kWh.

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

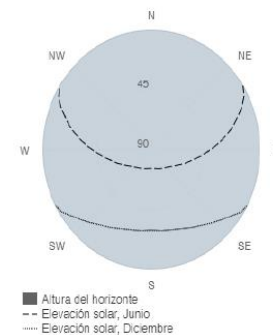
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 37.411, -5.962
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 21.06 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

Resultados de la simulación

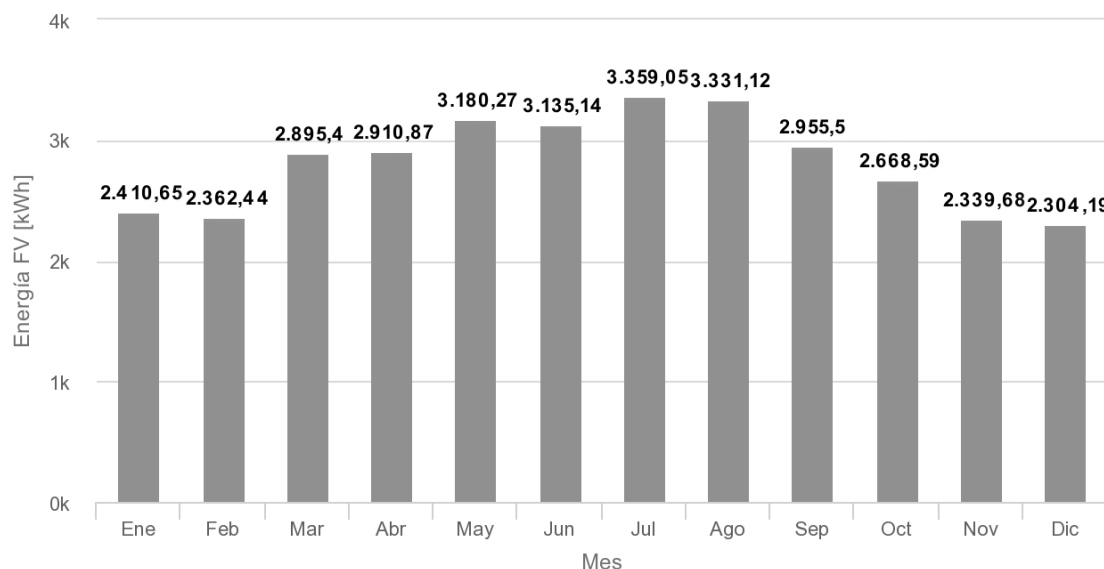
Ángulo de inclinación: 35 °
 Ángulo de azimut: 0 °
 Producción anual FV: 33853.9 kWh
 Irradiación anual: 2189.88 kWh/m²
 Variación interanual: 783.76 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -2.6 %
 Efectos espectrales: 0.53 %
 Temperatura y baja irradiancia: -12.83 %
 Pérdidas totales: -26.59 %

Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo

(C) PVGIS, 2021



Los valores reflejados en el gráfico, extraídos de la herramienta de cálculo Photovoltaic Geographical Information System – PVGIS son los valores que se han introducido en el programa CypeTherm para la realización del cálculo de comprobación de cumplimiento del CTE DB HE 0 *Limitación del consumo energético*.

12.7. TELECOMUNICACIONES

Normativa de aplicación: Reglamento ICT, Real Decreto-Ley 1/1998 y Real Decreto 346/201.

La instalación de Telecomunicaciones se resuelve con un RITI en planta baja y un RITS en planta de cubiertas con dimensiones mínimas de 2000 x 2300 x 2000 mm.

<i>DIMENSIONES DE LOS LOCALES DE TELECOMUNICACIONES</i>	
Local	Dimensiones
RITI	3900 x 3400 x 3200 mm
RITS	3700 x 2900 x 3200 mm

Número de usuarios 30 usuarios de viviendas más un usuario extra para las zonas comunitarias del edificio, es decir, un total de 31 abonados.

RED DE ENLACE

La red de enlace exterior contará con 5 tubos Ø63 mm (3 tubos para banda ancha TBA y servicio telefónico STDP y 2 tubos para reserva). La red de enlace superior hasta el RITS se compondrá de 2 tubos de Ø40 mm. La red de enlace inferior se compondrá de 5 tubos de Ø40 mm.

La arqueta de entrada de la red deberá tener como mínimo unas dimensiones 600 x 600 x 800 mm. Por otro lado, las arquetas de paso serán mínimo de 400 x 400 x 400 mm. Por último, la arqueta de registro tendrá una dimensión mínima de 400 x 400 x 400 mm.

RED DE DISTRIBUCIÓN

La canalización principal se compondrá de un total de 8 tubos de Ø50 mm desde el RITI al RITS:

- 1 tubo para radio-televisión - RTV.
- 2 tubos para servicios telefónicos - STDP.
- 1 tubo de banda ancha - TBA.
- 1 de fibra óptica - FO.
- 3 tubos de reserva - R.

La canalización secundaria contará con 4 tubos de Ø 40 mm (máximo 8 usuarios por cada una). Los registros por planta y secundarios tendrán unas dimensiones mínimas de 550 x 1000 x 150 mm.

RED INTERIOR

En los espacios interiores la red será en estrella mediante tubos de Ø20 mm. Los registros de terminación de red se instalarán en tabiques verticales en unidades de 500x600x80 mm.

RESUMEN DE DIMENSIONES DE ARQUETAS

<i>RESUMEN DIMENSIONES DE ARQUETAS</i>	
Tipo de arqueta	Dimensiones
Arqueta de entrada de red	600 x 600 x 800 mm
Arqueta de paso	400 x 400 x 400 mm
Arqueta de registro	400 x 400 x 400 mm
Registros de planta	550 x 1000 x 150 mm

12.8. PUESTA A TIERRA – PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

Normativa de aplicación: CTE DB SUA 8.

Para la puesta a tierra se ubica en terreno y bajo la cimentación un anillo de cobre de 35 mm² de sección 150,20 metros de longitud. La resistividad del terreno, teniendo en cuenta que se trata de arenas arcillosas, es de 250 Ohm.m.

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 250}{76,90} = 3,28 \Omega < 10 \Omega$$

Se obtiene una resistencia de tierra de 3,28 Ω , siendo un valor menor que 10 Ohm, límite en edificios con sistemas informáticos y telecomunicaciones.

En cuanto a la instalación de protección frente al impacto de rayo, según CTE DB SUA 8 *Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .*

$$N_a = \text{Riesgo admisible} = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} 10^{-3}$$

C_2 = Coef. en función del tipo de construcción = 1 - *Tabla 1.2*

C_3 = Coef. en función del contenido del edificio = 1 - *Tabla 1.3*

C_4 = Coef. en función del uso del edificio = 3 - *Tabla 1.4*

C_5 = Coef. en función de la necesidad de continuidad en las actividades del edificio = 1 - *Tabla 1.5*

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1} 10^{-3} = 0,0018$$

$$N_e = \text{Frecuencia esperada de impactos} = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

N_g = N° impactos/año = 1,50 Km²

A_e = Superficie de captura = 15159 m²

C_1 = Coeficiente relacionado con el entorno = 0,50

$$N_e = 1,50 \cdot 15159 \cdot 0,50 \cdot 10^{-6} = 0,011$$

Necesaria instalación de protección contra rayo cuando: $N_e > N_a$; 0,011 > 0,0018.

$$\text{Eficacia requerida } E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,0018}{0,011} = 0,84 \rightarrow \text{Nivel de protección 3.}$$

La instalación de protección contra el impacto frente al rayo se compone de una punta captadora tipo Franklyn de cobre colocada en la cubierta del edificio con un conductor que la conecta con tierra. La red enterrada de conexión con tierra se compone de un triángulo equilátero de 4 m de lado con un cable de cobre de sección de 50 mm² y picas de 2 m de longitud en los vértices.

12.9. VERIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Para la verificación del comportamiento energético se ha utilizado la herramienta CYPE THERM, que permite realizar la justificación de los requisitos establecidos en el CTE. Debido a la hibridez que presenta el proyecto en cuanto a uso (residencial y público) se ha realizado un modelo simplificado y adaptado, puesto que la herramienta de cálculo no permite distinguir entre usos dentro de un mismo modelo. Para la simplificación se han desarrollado dos modelos, el primero se contabilizará asumiendo un uso residencial y el segundo se ha desarrollado como terciario.

Los modelos volumétricos del edificio se han desarrollado con la herramienta IFC Builder, que permite la exportación de las volumetrías a la herramienta de cálculo empleada.


MODELO 1 – RESIDENCIAL

En este modelo se incluyen las plantas primera, segunda, tercera y cuarta estableciendo uso residencial. En estas plantas del edificio hay zonas comunitarias pero debido a las limitaciones de la herramienta se realiza el cálculo para la justificación de la normativa vigente asumiendo que estas zonas también pertenecen al uso residencial vivienda.


El edificio cuenta con lamas verticales que protegen las fachadas y los paños de vidrio. La herramienta de modelado no permite la inclusión de lamas, por lo que, para la simulación de dichos elementos, se han colocado “edificios colindantes” con la dimensión definida en proyecto de las lamas.

Por otro lado, los forjados de las galerías que no están asociados a ninguna estancia, puesto que son zonas abiertas, no son reconocidos por la herramienta de cálculo. Para la simulación de estos forjados, se han colocado planos de sombra.



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
 Emissiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emissiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emissiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
	0.9		0	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emissiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emissiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	-
	0.22		-	

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
 Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	A
	4.53		0	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	-
	1.28		-	

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
 Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	 Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 6.84 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 28.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 55.36 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 56.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 350.4 \text{ h/año}$$



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1.



Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.36 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{lim} = 0.65 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{sd,jul} = 1.97 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{sol,jul,lim} = 2.00 \text{ kWh/m}^2$$



1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 5.552 \text{ h}^{-1} \leq n_{50,lim} = 5.769 \text{ h}^{-1}$$



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

1.1. Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

$$RER_{ACS,nrb} = 100\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$



MODELO 2 – TERCIARIO

En este modelo se incluyen todas las zonas ubicadas en planta baja. Existen dos tipos de zonas principalmente, las zonas habitables y las no habitables.

En las zonas habitables se incluyen la tienda de la cooperativa, el semillero, el taller de manipulación de elementos de madera y el hall o entrada principal del edificio.

En las zonas no habitables se incluyen el ciclerero y los cuartos reservados a espacios de instalaciones que albergan la maquinaria de las mismas.

En este caso, los forjados que no están asociados a ninguna estancia no se han simulado mediante planos de sombra puesto que su repercusión en los resultados obtenidos en el cálculo es ínfima.

En cuanto al forjado de planta baja, el programa lo reconoce como un forjado en directo con el suelo, aunque en realidad, está en contacto con el sótano, sin embargo el aparcamiento no se ha incluido en el modelado.

En cuanto al forjado de planta primera, el programa lo identifica como un forjado en contacto con el exterior aunque la realidad no es así, puesto que hay planta superiores, no obstante, se obviará esta situación.

Zona climática	B4	Uso	Otros usos
-----------------------	----	------------	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	1.24		0
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0.86		4.14

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	6.86		0
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	5.1		24.46

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,rrn} = 46.99 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,rrn,lim} = 50 + 8 \cdot C_{FI} = 69.43 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 65.18 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 150 + 9 \cdot C_{FI} = 171.86 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1.



Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.26 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{lim} = 0.65 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{sol,jul} = 2.83 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{sol,jul,lim} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1.



13. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

Normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía. (D 293/2009 de 7 de julio).

Se adjunta ficha de cumplimiento de la normativa vigente de Accesibilidad en el Anexo B.

14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

En este apartado se realizará la estimación del presupuesto de contrata total del proyecto, para ello se emplearán los valores y precios por metro cuadrado estimados establecidos por el Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla en el *Método para el cálculo simplificado de presupuestos estimativos de ejecución material de los distintos tipos de obra (2021)*.

Debido a la naturaleza híbrida del edificio y a la variedad de usos que existen en el interior del mismo, se realizan las siguientes adaptaciones:

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE	Euros / m ²	Euros
VI08	Vivienda plurifamiliar, bloque aislado ¹	2.500,00 m ²	596	1.490.000,00
C002	Local comercial terminado ²	464,42 m ²	690	320.449,80
OF02	Aula de coworking ³	200,00 m ²	690	138.000,00
AP03	Aparcamiento bajo rasante ⁴	2.165,00 m ²	502	1.086.830,00
VR11	Urbanización en planta baja	2.250,50 m ²	125	281.312,50

3.316.592,30

¹ Vivienda de calidad básica (hasta 2 núcleos húmedos) correspondiente a vivienda plurifamiliar, exento, bloque aislado cuya superficie es mayor de 2.500 m². Se considera dentro de este uso, además de las viviendas y espacios comunitarios de tránsito, las terrazas comunitarias y las galerías.

² Local terminado (formando parte de un edificio destinado a otros usos). Se incluyen todos los locales de planta baja y los locales de uso comunitario ubicados en plantas superiores como aulas, talleres y fablab.

³ La sala de coworking se considera como espacio de oficinas que forma parte de una o más plantas de un edificio destinado a otros usos.

⁴ Aparcamiento bajo rasante con una superficie menor de 2.500 m².

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) = 3.316.592,30 euros.

13,00% Gastos Generales	431.156,99 euros
6,00% Beneficio Industrial	198.995,54 euros
Presupuesto de contrata	3.946.744,83 euros
21% IVA	828.816,41 euros
PRESUPUESTO DE CONTRATA TOTAL	4.775.561,24 euros

15. MEDICIONES

CAPITULO 1- Fachadas.

FACHADA CON REVESTIMIENTO EXTERIOR CONTINUO SATE

1.01. m² Revestimiento exterior de fachada mediante sistema SATE Traditerm "GRUPO PUMA" o similar.

Revestimiento exterior de fachada mediante Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior – SATE, con el sistema Traditerm "GRUPO PUMA" o similar, compuesto por: panel rígido de lana mineral de alta densidad, no revestido, de 50 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 1,15 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/mK, colocado a tope y fijado al soporte con mortero Traditerm "GRUPO PUMA", aplicado manualmente y fijaciones mecánicas con taco de expansión de polipropileno Traditerm "GRUPO PUMA"; capa de regularización de mortero Traditerm "GRUPO PUMA", aplicado manualmente, armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, Traditerm "GRUPO PUMA", de 5x4 mm de luz de malla, de 0,6 mm de espesor y de 160 g/m² de masa superficial; capa de acabado mediante mortero acrílico GP CSIII W0 para exterior Morcemcrl "GRUPO PUMA", color Blanco 100 PANTONE 000C, sobre imprimación acrílica Fondo Morcemcrl "GRUPO PUMA". Incluso perfiles de arranque Traditerm "GRUPO PUMA", de aluminio, perfiles de cierre superior Traditerm "GRUPO PUMA", de aluminio, perfiles de esquina Traditerm "GRUPO PUMA", de PVC con malla, masilla selladora mono componente Pumaelastic-Ms "GRUPO PUMA" y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas. El precio incluye la ejecución de remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Criterio de medición: superficie en m², medida la proyección vertical descontando huecos mayores a 1 m².

PRECIO UNITARIO: 80,00 €/m²
MEDICIÓN: 2.279,82 m²
PRECIO TOTAL: 182.385,60 €

1.02. m² Hoja soporte mediante piezas de termoarcilla 19x14x30 cm

Hoja soporte de 14 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x14x19 cm resistencia a compresión 10 N/mm² según UNE-EN 771-1., recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, ejecución de apeos, jambas y mochetas y limpieza.

Criterio de medición: superficie en m², medida la proyección vertical descontando huecos mayores a 1 m².

PRECIO UNITARIO: 40,00 €/m²
MEDICIÓN: 2.279,82 m²
PRECIO TOTAL: 91.192,80 €

1.03. m² Revestimiento interior mediante Placas de yeso laminado "Pladur" o similar.

Trasdosado interior autoportante mediante doble placa de yeso laminado de perfiles "Pladur" o similar de 15 mm de espesor cada placa, perfiles de aluminio 4,80 mm cada 600 mm y aislamiento de lana de mineral 30 mm de espesor $\lambda = 0,032$ W/mk, $d = 40$ kg/m³ y clasificación al fuego clase A2. Barrera de vapor para evitar condensaciones. Acabado visto o con pintura plástica a elección del usuario. Incluso fijación de perfiles, colocación de banda de refuerzo en encuentros y juntas, limpieza y comprobación de superficie y verticalidad, retirada del material sobrante, limpieza de residuos, p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, construido s/ CTE-DB-HS, CTE-DB-HR. Medida la superficie ejecutada.

Criterio de medición: superficie en m², medida la proyección vertical.

PRECIO UNITARIO: 21,78 €/m²
MEDICIÓN: 2.279,82 m²
PRECIO TOTAL: 49.654,48 €

FACHADA LIGERA KNAUF ACABADO CHAPA MINIONDA

1.04. m² Fachada ligera KNAUF Passivhaus.

Fachada de zonas comunitarias conformada por chapa minionda M0-18 SILVER color gris claro RAL 9006 HAIRPLUS de acero S320DG (Norma UNE-EN-10.346). Espesor 1,2 mm, Comportamiento frente al fuego Clase A1, atornillada desde el lado exterior a una estructura auxiliar metálica de acero S275 galvanizado de montanes verticales de 75/40/0-7, anclados a la parte superior e inferior de los forjados y canales horizontales de 75/50/0,70 mm con una modulación de 500 mm entre ejes, de canal a canal y disposición normal. Cámara de aire parcialmente ventilada espesor 30 mm. Lámina impermeabilizante desolidarizante, difusora de vapor de agua y altamente transpirable de polietileno, de 2 mm de espesor. Aislamiento termo-acústico, no hidrófilo, no combustible de lana mineral y de espesor 70 mm y conductividad térmica $\lambda = 0,032$ W/mk. AquaPanel con aditivos y material aligerante, recubierta en sus caras por una malla de fibra de vidrio espesor 125 mm. Aislamiento termo-acústico no hidrófilo, no combustible de lana mineral espesor 100 mm y conductividad térmica $\lambda = 0,032$ W/mk. PYL de 13 mm de espesor sujeta por estructura portante de perfiles de aluminio 4,80 mm colocados cada 600 mm. Aislamiento térmico no hidrófilo, no combustible de lana mineral de espesor 30 mm y conductividad térmica $\lambda = 0,035$ W/mk. Revestimiento interior mediante trasdosado interior autoportante de doble placa de yeso laminado de perfiles "Pladur" o similar de 15 mm de espesor cada placa, perfiles de sujeción de aluminio 4,80 mm colocados cada 600 mm.

Criterio de medición: superficie en m², medida la proyección vertical.

PRECIO UNITARIO: 65,20 €/m²
MEDICIÓN: 1.519,89 m²
PRECIO TOTAL: 99.096,828 €

FACHADA DE MURO CORTINA CON PROTECCIÓN SOLAR

1.05. m² Cerramiento de muro cortina.

Cerramiento de muro cortina compuesto por un entramado de perfiles de aluminio lacado en color gris, formando una retícula con una separación entre montantes verticales de 1,50 m, secciones de 60x150 mm y 4 mm de espesor y de 60x80 mm y 2 mm de espesor en canales; ventanas realizadas desde el exterior del muro cortina, empleando como sistema de fijación del acristalamiento silicona estructural en los cuatro lados; anclajes de acero compuestos por placa embebida previamente en el forjado con garras y angular para fijación de los montantes verticales al edificio, remates especiales de muro realizados en chapa de aluminio y sellados en frío con cordón continuo de silicona neutra por el exterior; con cerramiento compuesto de superficie opaca en cantos de forjado y falsos techos, formada por chapa de aluminio lacado y superficie transparente fija realizada con luna reflectante de alto vacío de 6 mm, cámara de aire deshidratada de 12 mm y luna incolora de 6 mm por el interior.

Criterio de medición: superficie en m², medida la proyección vertical.

PRECIO UNITARIO: 120,00 €/m²
MEDICIÓN: 250 m²
PRECIO TOTAL: 30.000 €

1.06. m² Protección solar mediante lamas verticales de aluminio.

Protección solar mediante lamas fijas de aluminio lacado con poliéster de 60 micras de espesor, color gris, para montar en posición vertical, de sección rectangular, de 1000x3000 mm y elementos de fijación a muro cortina y frente forjado de acero inoxidable, incluyendo perfiles horizontales de 200x50 mm para lamas de longitud superior a 6 metros. Para la formación de pretil mediante lamas, se incluye como pasamanos una chapa de aluminio lacado color gris, de 2 mm de espesor con cantos redondeados fijada a lamas verticales mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero galvanizado, piezas intermedias para anclaje entre lamas para asegurar el agarre de las mismas mediante perfiles tubulares de aluminio de 50 mm de diámetro y 1,50 mm de espesor.

Criterio de medición: superficie en m², medida la proyección vertical.

PRECIO UNITARIO: 100,00 €/m²
MEDICIÓN: 250 m²
PRECIO TOTAL: 25.000 €

CAPITULO 2 – Carpinterías y vidrios.

2.01. Ud. Carpintería exterior abatible de aluminio 1000 x 1600 mm “CORTIZO” o similar.

Carpintería abatible con apertura hacia el interior, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 1000x1600 mm, acabado lacado, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,2 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Criterio de medición: medición por unidad colocada.

PRECIO UNITARIO: 381,93 €/Ud.
MEDICIÓN: 56 Ud.
PRECIO TOTAL: 2.283,60 €

2.02. Ud. Carpintería exterior fija de aluminio 1000 x 2000 mm “CORTIZO” o similar.

Carpintería fija, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 1000x2000 mm, acabado lacado, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,2 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Criterio de medición: medición por unidad colocada.

PRECIO UNITARIO: 410,45 €/Ud.
MEDICIÓN: 8 Ud.
PRECIO TOTAL: 2.283,60 €

2.03. Ud. Puerta plegable de aluminio 3500 x 2000 mm “CORTIZO” o similar.

Puerta plegable Carpintería serie Plegable con RPT "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 3500x2000 mm, acabado lacado, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,1 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 45 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Criterio de medición: medición por unidad colocada.

PRECIO UNITARIO: 856,23 €/Ud.
MEDICIÓN: 24 Ud.
PRECIO TOTAL: 20.549,52 €

2.04. m² Vidrio doble acristalamiento "Climalit" o similar.

Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica, 4/12/6 transparente, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior templado, transparente de 6 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 7 y 8 m²; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material. U = 1,40 W/mk, resistencia a carga de viento del vidrio Clase 5, permeabilidad al aire Clase 4 y estanqueidad al agua 9A.

Criterio de medición: medida superficie colocada.

PRECIO UNITARIO: 100,00 €/m²
MEDICIÓN: 261,25 m²
PRECIO TOTAL: 261.250,00 €

2.05. Ud. Puerta acceso a vivienda.

puerta de acceso a vivienda de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Criterio de medición: medición por unidad colocada.

PRECIO UNITARIO: 232,18 €/Ud.
MEDICIÓN: 32 Ud.
PRECIO TOTAL: 409.436,22 €

CAPITULO 3 - Forjados.

FORJADO DE CHAPA COLABORANTE

3.01. m² Forjado de chapa colaborante.

Forjado de chapa colaborante, canto 12 cm, con chapa colaborante de acero galvanizado de 1,20 mm de espesor, 44 mm de canto y 172 mm de intereje y hormigón armado HA-30/B/20/IIa fabricado en central, capa de compresión de 5 cm de hormigón HM-30/B/20/IIa y vertido con cubilote, Armadura de positivos 2Ø10, armadura de negativos 1Ø10 a 21 cm, mallazo de reparto Ø8 a 21 cm de acero B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m². Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas, conectores de acero galvanizado, de 5 cm de altura y remates, y apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio.

Criterio de medición: superficie ejecutada de proyección en planta.

PRECIO UNITARIO: 87,06 €/m²
MEDICIÓN: 4.702,92 m²
PRECIO TOTAL: 409.436,22 €

CAPITULO 4 - Cubiertas.

CUBIERTAS ENTRE PLANTAS – GALERÍAS Y TERRAZAS

4.01. m² Cubierta plana invertida transitable no ventilada con sumidero lineal.

Cubierta plana transitable, no ventilada, con pavimento cerámico, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado formada por: hormigón aligerado con arlita, cemento Portland con caliza y aditivo plastificante-aireante confeccionado en obra, con 10 cm de espesor medio para formación de pendientes, Impermeabilización líquida, con dos manos de revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de polímeros acrílicos en emulsión acuosa, Sikagard 790 All in One Protect colocado sobre capa de formación de pendiente y preparado para recibir una capa mortero; Aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido XPS, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión = 500 kPa, resistencia térmica 2,2 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/mK, cubierto con un film de polietileno de 0,20 mm de espesor, acabado mediante solería cerámica de gres color gris claro 100x50x1 cm, recibidas con mortero cola de 2 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento gris, para junta de 3 mm. Sumidero lineal de acero inoxidable, de 2000 mm de longitud, 75 mm de anchura y 20 mm de altura, con rejilla de acero inoxidable, colocada sobre capa de formación de pendiente. Incluso limpieza y comprobación de estanqueidad, retirada del material sobrante, limpieza de residuos, p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, construido s/ CTE-DB-HS. Medida la superficie ejecutada.

Criterio de medición: superficie ejecutada de proyección en planta.

PRECIO UNITARIO: 84,84 €/m²
MEDICIÓN: 3993,59 m²
PRECIO TOTAL: 338.816,18 €

CUBIERTA EDIFICIO

4.02. m² Cubierta plana invertida transitable no ventilada con sumidero puntual.

Cubierta plana transitable, no ventilada, con pavimento cerámico, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado formada por: hormigón aligerado con arlita, cemento Portland con caliza y aditivo plastificante-aireante confeccionado en obra, con 10 cm de espesor medio para formación de pendientes, Impermeabilización mediante lámina impermeabilizante autoprottegida de PVC plastificado e=1.2mm autoadhesiva, armada con fibra de vidrio; Aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido XPS, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión = 500 kPa, resistencia térmica 2,2 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/mK, cubierto con un film de polietileno de 0,20 mm de espesor, acabado mediante solería cerámica de gres color gris claro 100x50x1 cm, recibidas con mortero cola de 2 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento gris, para junta de 3 mm. Sumidero lineal de acero inoxidable, de 2000 mm de longitud, 75 mm de anchura y 20 mm de altura, con rejilla de acero inoxidable, colocada sobre capa de formación de pendiente. Incluso limpieza y comprobación de estanqueidad, retirada del material sobrante, limpieza de residuos, p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, construido s/ CTE-DB-HS. Medida la superficie ejecutada.

Criterio de medición: superficie ejecutada de proyección en planta.

PRECIO UNITARIO: 84,84 €/m²
MEDICIÓN: 576,50 m²
PRECIO TOTAL: 48.910,26€

Precio total de los elementos presupuestados: 1.560.859,09 €

16. PLIEGO DE CONDICIONES

FACHADA CON REVESTIMIENTO EXTERIOR SATE

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Revestimiento exterior de fachada mediante Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior – SATE, con el sistema Traditerm "GRUPO PUMA" o similar, compuesto por: panel rígido de lana mineral de alta densidad, no revestido, de 50 mm de espesor, conductividad térmica 0,034 W/mK, fijado al soporte con mortero Traditerm "GRUPO PUMA", aplicado manualmente y fijaciones mecánicas con taco de expansión de polipropileno Traditerm "GRUPO PUMA"; capa de regularización de mortero, aplicado manualmente, armado con malla de fibra de vidrio, antiálcalis, de 5x4 mm de luz de malla, de 0,6 mm de espesor; capa de acabado mediante mortero acrílico GP CSIII W0 para exterior Morcemcrl "GRUPO PUMA", color Blanco 100 PANTONE 000C, sobre imprimación acrílica. Perfiles de arranque, de aluminio, perfiles de cierre superior, de aluminio, perfiles de esquina de PVC con malla, masilla selladora mono componente y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para sellado de juntas.

Hoja soporte de 14 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x14x19 cm, resistencia a compresión 10 N/mm² recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles.

Trasdosado interior autoportante mediante doble placa de yeso laminado de perfiles "Pladur" o similar de 15 mm de espesor cada placa, perfiles de aluminio 4,80 mm cada 600 mm y aislamiento de lana de mineral 30 mm de espesor $\lambda = 0,032$ W/mk, $d = 40$ kg/m³ y clasificación al fuego clase A2. Barrera de vapor para evitar condensaciones. Acabado visto o con pintura plástica a elección del usuario.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE DB HE, CTE DB HS, CTE DH HR, CTE DB SI, ETAG 004, UNE-EN 13499 y UNE-EN 13500.

RECEPCIÓN DE MATERIALES

La recepción de los productos que conforman la fachada exterior se realizará mediante la identificación de los mismos con el marcado CE y la Declaración CE de conformidad del fabricante o en su caso, con la Declaración de Prestaciones. Cuando sea necesario se realizarán los ensayos pertinentes para cerciorar la adecuación de los materiales recibidos en obra con los materiales especificados en proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN

Medida la proyección vertical descontando huecos mayores a 1 m².

CONDICIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Para la colocación de la hoja soporte de termoarcilla se comprobará que la ejecución de la estructura principal del edificio está correctamente terminada habiéndose realizado, si procede, las pruebas y ensayos correspondientes de puesta en carga o similares, del mismo modo, se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal y presenta una superficie limpia.

Para la colocación del sistema SATE, se comprobará que la ejecución de la hoja soporte de termoarcilla es adecuada, estanca y cumple con los requisitos de la normativa, realizándose ensayos en caso de que sea necesario. La hoja soporte deberá estar limpia, libre de impurezas y residuos de obra.

Para la colocación del trasdosado interior, antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio. La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada. Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos. Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Para la hoja soporte de termoarcilla: Limpieza y preparación de la superficie soporte y replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

Para el sistema SATE: Preparación y limpieza de la hoja soporte. Colocación de la malla de arranque y de los perfiles de arranque de aluminio. Corte y preparación del aislamiento de lana mineral. Colocación del aislamiento sobre el paramento vertical mediante mortero aplicado manualmente y fijaciones mecánicas. Colocación del resto de perfiles del sistema. Resolución de los puntos singulares como huecos, esquinas y encuentros con paramentos horizontales. Aplicación del mortero base y colocación de la malla de fibra de vidrio en la capa de regularización. Aplicación de la capa de acabado.

Para el trasdosado interior: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles. Colocación de elementos horizontales sólidamente fijados al suelo. Colocación de elementos horizontales sólidamente fijados al techo. Colocación de las maestras, arriostrándolas con anclajes directos. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La hoja soporte de termoarcilla será monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana, aplomada y tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

El sistema SATE quedará perfectamente adherido a la hoja soporte de termoarcilla. El conjunto será continuo, estanco y tendrá buen aspecto.

El trasdosado interior será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Inspección cada 10 años para comprobar que no existen fisuras, grietas o alteraciones en la continuidad del acabado ni de ninguna de las capas que componen la fachada. Evitar perforaciones o nuevas aberturas de huecos en fachada que puedan interrumpir la continuidad del aislamiento.

El trasdosado interior se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

FACHADA LIGERA KNAUF ACABADO CHAPA MINIONDA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fachada de zonas comunitarias conformada por chapa minionda M0-18 SILVER color gris claro RAL 9006 HAIRPLUS de acero S320DG (Norma UNE-EN-10.346). Espesor 1,2 mm, Comportamiento frente al fuego Clase A1, atornillada desde el lado exterior a una estructura auxiliar metálica de acero S275 galvanizado de montanes verticales de 75/40/0-7, anclados a la parte superior e inferior de los forjados y canales horizontales de 75/50/0,70 mm con una modulación de 500 mm entre ejes, de canal a canal y disposición normal. Cámara de aire parcialmente ventilada espesor 30 mm. Lámina impermeabilizante desolidarizante, difusora de vapor de agua y altamente transpirable de polietileno, de 2 mm de espesor. Aislamiento termo-acústico, no hidrófilo, no combustible de lana mineral y de espesor 70 mm y conductividad térmica $\lambda = 0,032$ W/mk. AquaPanel con aditivos y material aligerante, recubierta en sus caras por una malla de fibra de vidrio espesor 125 mm. Aislamiento termo-acústico no hidrófilo, no combustible de lana mineral espesor 100 mm y conductividad térmica $\lambda = 0,032$ W/mk. PYL de 13 mm de espesor sujeta por estructura portante de perfiles de aluminio 4,80 mm colocados cada 600 mm. Aislamiento térmico no hidrófilo, no combustible de lana mineral de espesor 30 mm y conductividad térmica $\lambda = 0,035$ W/mk. Revestimiento interior mediante trasdosado interior autoportante de doble placa de yeso laminado de perfiles "Pladur" o similar de 15 mm de espesor cada placa, perfiles de sujeción de aluminio 4,80 mm colocados cada 600 mm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE DB HE, CTE DB HS, CTE DH HR, CTE DB SI y UNE-EN 29053:1994.

RECEPCIÓN DE MATERIALES

La recepción de los productos que conforman la fachada exterior se realizará mediante la identificación de los mismos con el marcado CE y la Declaración CE de conformidad del fabricante o en su caso, con la Declaración de Prestaciones. Cuando sea necesario se realizarán los ensayos pertinentes para cerciorar la adecuación de los materiales recibidos en obra con los materiales especificados en proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN

Medida la proyección vertical.

CONDICIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Se comprobará que la ejecución de la estructura principal del edificio está correctamente terminada habiéndose realizado, si procede, las pruebas y ensayos correspondientes de puesta en carga o similares, del mismo modo, se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal y presenta una superficie limpia.

La ejecución de este sistema de fachada solo debe ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, habiendo sido reconocidas por el fabricante, siguiendo en todo momento el respectivo Documento de Adecuación al Uso (DAU).

Las placas de Aquapanel deben almacenarse en un lugar seco y con temperaturas no superiores a 40° ni inferiores a 0°. El transporte de la misma se efectuará evitando daños, golpes o fisuras.

El aislamiento térmico se almacenará en un lugar seco y ventilado y se colocará habiendo comprobado que las capas en las que se fija dicho aislamiento están correctamente ejecutadas y acabadas.

La chapa minionda de acabado exterior se almacenará en un lugar seco y ventilado y se protegerán las esquinas de la misma de impactos o golpes que puedan fisurarla o doblarla.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Se realizará el replanteo en suelo y techo ubicando la situación del cerramiento y comprobando que no existen desviaciones ni irregularidades.

Seguidamente se colocará la estructura auxiliar de cada uno de las capas que compone la fachada a través de montantes y canales horizontales. Los anclajes de la fachada se realizarán a los forjados y estructura en la cara superior realizados con tacos y tornillos o disparos. Los montantes se fijarán correctamente a los frentes de forjados. Los canales horizontales se fijarán a los montantes verticales con una separación de 500mm. Los montantes irán solapados mediante un trozo de canal uniendo los dos montantes, no siendo la longitud de solape menos a 500mm.

Se cortará el aislamiento para su posterior colocación en la fachada.

Se continuará este proceso de ejecución en el resto de capas de trasdosado del cerramiento.

Colocación del Panel Aquapanel Outdoor y estructura metálica para soporte de estructura auxiliar de revestimiento exterior.

Corte de aislamiento semirrígido, preparación y colocación sobre estructura de apoyo.

Colocación de montantes verticales para revestimiento exterior respetando 3 cm de cámara de aire.

Resolución de puntos singulares.

Colocación de chapa perfilada de acabado exterior mediante fijación mecánica y sellado de juntas.

Ejecución de trasdosado autoportante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fachada será estable frente a esfuerzos horizontales, plana, aplomada y tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Evitar perforaciones o nuevas aberturas de huecos en fachada que puedan interrumpir la continuidad del aislamiento.

El trasdosado interior se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

FACHADA DE MURO CORTINA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cerramiento de muro cortina compuesto por un entramado de perfiles de aluminio lacado en color gris, formando una retícula con una separación entre montantes verticales de 1,50 m, secciones de 60x150 mm y 4 mm de espesor y de 60x80 mm y 2 mm de espesor en canales; ventanas realizadas desde el exterior del muro cortina, empleando como sistema de fijación del acristalamiento silicona estructural en los cuatro lados; anclajes de acero compuestos por placa embebida previamente en el forjado con garras y angular para fijación de los montantes verticales al edificio, remates especiales de muro realizados en chapa de aluminio y sellados en frío con cordón continuo de silicona neutra por el exterior; con cerramiento compuesto de superficie opaca en cantos de forjado y falsos techos, formada por chapa de aluminio lacado y superficie transparente fija realizada con luna reflectante de alto vacío de 6 mm, cámara de aire deshidratada de 12 mm y luna incolora de 6 mm por el interior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE DB HE, CTE DB HS, CTE DH HR, CTE DB SI.

RECEPCIÓN DE MATERIALES

La recepción de los productos que conforman la fachada exterior se realizará mediante la identificación de los mismos con el marcado CE y la Declaración CE de conformidad del fabricante o en su caso, con la Declaración de Prestaciones. Cuando sea necesario se realizarán los ensayos pertinentes para cerciorar la adecuación de los materiales recibidos en obra con los materiales especificados en proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN

Medida la proyección vertical descontando huecos mayores a 1 m².

CONDICIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

El forjado no presentará un desnivel mayor de 25 mm y se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina. Replanteo y sujeción a la estructura del edificio. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles. Presentación y sujeción de los perfiles. Preparación y presentación de los paneles aislantes y acristalamientos. Sujeción a los marcos del entramado. Sellado final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán los elementos de sujeción a la estructura general del edificio susceptibles de degradación. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

PROTECCIÓN SOLAR MEDIANTE LAMAS DE ALUMINIO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección solar mediante lamas fijas de aluminio lacado con poliéster de 60 micras de espesor, color gris, para montar en posición vertical, de sección rectangular, de 1000x300 mm y elementos de fijación a muro cortina y frente forjado de acero inoxidable, incluyendo perfiles horizontales de 200x50 mm para lamas de longitud superior a 6 metros. Para la formación de pretil mediante lamas, se incluye como pasamanos una chapa de aluminio lacado color gris, de 2 mm de espesor con cantos redondeados fijada a lamas verticales mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero galvanizado, piezas intermedias para anclaje entre lamas para asegurar el agarre de las mismas mediante perfiles tubulares de aluminio de 50 mm de diámetro y 1,50 mm de espesor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE DB HE, CTE DB HS, CTE DH HR, CTE DB SI y NTE-FDZ.

RECEPCIÓN DE MATERIALES

La recepción de los productos que conforman la fachada exterior se realizará mediante la identificación de los mismos con el marcado CE y la Declaración CE de conformidad del fabricante o en su caso, con la Declaración de Prestaciones. Cuando sea necesario se realizarán los ensayos pertinentes para cerciorar la adecuación de los materiales recibidos en obra con los materiales especificados en proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN

Medida la proyección vertical.

CONDICIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Se comprobará que están terminados el cerramiento de muro cortina y la estructura soporte del edificio. Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación y nivelación. Colocación de perfiles auxiliares anclados al cerramiento de muro cortina y piezas de espera necesarias. Anclaje de lamas a los perfiles auxiliares y al frente de los forjados. Montaje de elementos complementarios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará aplomado y plano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CARPINTERÍAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Carpintería abatible con apertura hacia el interior, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con RPT, dimensiones 1000x1600 mm, acabado lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, con premarco y persiana.

Carpintería fija, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con RPT, dimensiones 1000x2000 mm, acabado lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, con premarco y sin persiana.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE DB HE, CTE DB HS, NTE-FLC, UNE-EN 14351-1, UNE-EN 12207, UNE-EN 12208 y UNE-EN 12210.

RECEPCIÓN DE MATERIALES

La recepción de los productos que conforman la fachada exterior se realizará mediante la identificación de los mismos con el marcado CE y la Declaración CE de conformidad del fabricante o en su caso, con la Declaración de Prestaciones. Cuando sea necesario se realizarán los ensayos pertinentes para cerciorar la adecuación de los materiales recibidos en obra con los materiales especificados en proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN

Medidas las unidades de cada elemento.

CONDICIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Comprobación de la ejecución del soporte, a excepción de los acabados y/o revestimientos. Se comprobará que las medidas del hueco son constantes en todas sus dimensiones. Comprobación de la adecuada colocación del premarco (aplomado y a escuadra) y su correcto anclaje a la hoja soporte de la fachada. Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o velocidad del viento sea 50 km/h o más. La puesta en obra la realizarán empleados de empresas especializadas, cualificadas y reconocidas por el fabricante.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Colocación del premarco, colocación de la carpintería, ajuste de la hoja, sellado de las juntas y realización de pruebas de servicio para comprobar que la carpintería cumple con las exigencias definidas en proyecto.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La carpintería será estanca y la unión con el soporte será sólida y continua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la carpintería frente a golpes, salpicaduras e impactos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas.

VIDRIO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica, 4/12/6 transparente, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior templado, transparente de 6 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie entre 7 y 8 m²; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material. U = 1,40 W/mk, resistencia a carga de viento del vidrio Clase 5, permeabilidad al aire Clase 4 y estanqueidad al agua 9A.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE DB HE, CTE DB HS, NTE-FVE.

RECEPCIÓN DE MATERIALES

La recepción de los productos que conforman la fachada exterior se realizará mediante la identificación de los mismos con el marcado CE y la Declaración CE de conformidad del fabricante o en su caso, con la Declaración de Prestaciones. Cuando sea necesario se realizarán los ensayos pertinentes para cerciorar la adecuación de los materiales recibidos en obra con los materiales especificados en proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN

Medida superficie colocada.

CONDICIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el vidrio frente a golpes, salpicaduras e impactos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas.

CUBIERTA PLANA INVERTIDA TRANSITABLE NO VENTILADA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cubierta plana transitable, no ventilada, con pavimento cerámico, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado formada por: hormigón aligerado con arlita, cemento Portland con caliza y aditivo plastificante-aireante confeccionado en obra, con 10 cm de espesor medio para formación de pendientes, Impermeabilización líquida, con dos manos de revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de polímeros acrílicos en emulsión acuosa, Sikagard 790 All in One Protect colocado sobre capa de formación de pendiente y preparado para recibir una capa mortero; Aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido XPS, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión = 500 kPa, resistencia térmica 2,2 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/mK, cubierto con un film de polietileno de 0,20 mm de espesor, acabado mediante solería cerámica de gres color gris claro 100x50x1 cm, recibidas con mortero cola de 2 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento gris, para junta de 3 mm. Sumidero lineal de acero inoxidable, de 2000 mm de longitud, 75 mm de anchura y 20 mm de altura, con rejilla de acero inoxidable, colocada sobre capa de formación de pendiente. Incluso limpieza y comprobación de estanqueidad, retirada del material sobrante, limpieza de residuos, p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, construido s/ CTE-DB-HS. Medida la superficie ejecutada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE DB HS, CTE DB SI y NTE-QAT.

RECEPCIÓN DE MATERIALES

La recepción de los productos que conforman la fachada exterior se realizará mediante la identificación de los mismos con el marcado CE y la Declaración CE de conformidad del fabricante o en su caso, con la Declaración de Prestaciones. Cuando sea necesario se realizarán los ensayos pertinentes para cerciorar la adecuación de los materiales recibidos en obra con los materiales especificados en proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN

Superficie ejecutada de proyección en planta.

CONDICIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Comprobación de la ejecución del soporte, la superficie debe ser plana y carecer de residuos o restos de obra. Los paramentos verticales (pretilos) tienen que estar terminados. Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o velocidad del viento sea 50 km/h o más. La puesta en obra la realizarán empleados de empresas especializadas, cualificadas y reconocidas por el fabricante.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Replanteo de las pendientes y formación de las pendientes con el hormigón aligerado con arlita. Realización del tendido de mortero de cemento para el recibido del del aislamiento térmico mediante paneles XPS con juntas machihembradas. Antes de colocar la lámina, estarán colocadas las bases de los sumideros, y éstos estarán conectados a los bajantes. Colocación de la lámina impermeabilizante autoprottegida de PVC, soldada con aire caliente y realizando los solapes de 10 cm como mínimo. Realización de la capa de mortero de regularización seguida de la solería exterior recibida con mortero cola. Será necesaria la ejecución de juntas de dilatación de la solería cada 5 metros para evitar roturas y/o fisuras en la solería derivada de las dilataciones del material. Cuando se interrumpa la ejecución de la cubierta, se protegerán los elementos de la cubierta que ya están colocados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La cubierta debe ser estanca y estable y la solería continua sin desniveles.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará el vertido de residuos bajo el pavimento de junta abierta evitando la obturación de la evacuación del agua.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada.

VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO

Antes de la colocación del aislamiento se realizará una prueba de estanqueidad y tras la colocación de la lámina impermeabilizante también se realizará una prueba de estanqueidad para garantizar la correcta colocación de la misma y la estanqueidad de la cubierta.

ANEXO A. Ficha Declaración de Circunstancias y Normativa Urbanística

En este Anexo se expone la justificación urbanística del proyecto desarrollado en este trabajo cumplimentando la ficha de Declaración de Circunstancias y Normativa Urbanística extraída del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla.



DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS Y NORMATIVA URBANÍSTICAS (1 de 2)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL EXPEDIENTE	
Trabajo	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE 30 VIVIENDAS COLECTIVAS (UFI), HUERTOS Y EQUIPAMIENTOS DESTINADOS A LA CONVIVENCIA Y AL DESARROLLO DE LOS HUERTOS URBANOS.
Emplazamiento	FRENTE INDUSTRIAL POLÍGONO CALONGE C/ESCARPIA S/N, SEVILLA. 41008
Promotor(es)	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Arquitecto(s)	ANA ROMERO CORTÉS. COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE SEVILLA 9999

INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA QUE AFECTAN AL DOCUMENTO A VISAR												
	PGOU	NSM	DSU	POI	PS	PAU	PP	PE	PERI	ED	PA (SNU)	OTROS
Aprobado definitivamente	<input checked="" type="checkbox"/>											
Denominación												
En tramitación									<input checked="" type="checkbox"/>			
Denominación												

PGOU Plan General de Ordenación Urbanística **POI** Plan de Ordenación Intermunicipal **PE** Plan Especial
NSM Normas Subsidiarias Municipales **PS** Plan de Sectorización **PERI** Plan Especial de Reforma Interior
DSU Delimitación de Suelo Urbano **PAU** Programa de Actuación Urbanística **ED** Estudio de Detalle
PP Plan Parcial **PA** Proyecto de Actuación

CLASIFICACIÓN DEL SUELO			
Aprobada definitivamente	SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE	SUELO NO URBANIZABLE
	Consolidado <input type="checkbox"/>	Ordenado <input type="checkbox"/>	Protección especial legislación <input type="checkbox"/>
	No consolidado <input checked="" type="checkbox"/>	Sectorizado <input type="checkbox"/> (o programado o apto para urbanizar)	Protección especial planeamiento <input type="checkbox"/>
En tramitación	SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE	SUELO NO URBANIZABLE
	Consolidado <input checked="" type="checkbox"/>	Ordenado <input type="checkbox"/>	Protección especial legislación <input type="checkbox"/>
	No consolidado <input type="checkbox"/>	Sectorizado <input type="checkbox"/> No sectorizado <input type="checkbox"/> (o no programado)	Protección especial planeamiento <input type="checkbox"/>
			De carácter rural o natural <input type="checkbox"/>
			Habitat rural diseminado <input type="checkbox"/>

CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL SUELO	
Aprobada definitivamente	INDUSTRIAL
En tramitación	RESIDENCIAL - DOTACIONAL

COAS - Declaración de circunstancias y normativa urbanísticas - V.1.4 - 09-09-2016

Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla. Plaza Cristo de Burgos, 35 - 41003 SEVILLA - Tel 955 051200 Fax 955 051203 www.coasevilla.org



DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS Y NORMATIVA URBANÍSTICAS (2 de 2)

CUADRO RESUMEN DE NORMAS URBANÍSTICAS

	CONCEPTO	NORMATIVA APROBADA DEFINITIVAMENTE	NORMATIVA EN TRÁMITE	PROYECTO
PARCELACIÓN	Parcela mínima	1.000 m2		1.404 m2
	Parcela máxima	1.400 m2		1.924 m2
	Longitud mínima de fachada	20 m		70 m
	Diámetro mínimo inscrito	32 m		36 m
USOS	Densidad	-		75 viv/ha
	Usos predominantes	Industrial		Residencial
	Usos compatibles	Terciario		Dotacional y Terciario
	Usos prohibidos	Residencial		NO
EDIFICABILIDAD		-		0,90 m2t/m2s
ALTURA	Altura máxima, plantas	3		5
	Altura máxima, metros	PB.<7,00m; R.<3,50m		PB.<4,50m; R.<7,00m
	Altura mínima	PB.<3,00m; R.<2,80m		PB.<3,00m; R.<2,80m
OCUPACIÓN	Ocupación planta baja	100%		60%
	Ocupación planta primera	100%		60%
	Ocupación resto plantas	100%		60%
	Patios mínimos	-		-
SITUACIÓN	Tipología de la edificación	Abierta		Abierta
	Separación lindero público	6 m		Máx. 5 m
	Separación lindero privado	6 m		Máx. 5 m
	Separación entre edificios	H/2		H/2
	Profundidad edificable	30 m		30 m
PROTECCIÓN	Retranqueos	6 m		3 m
	Grado protección Patrimonio-Hco.	-		-
OTROS	Nivel máximo de intervención	-		-
	Cuerpos salientes	-		-
	Elementos salientes	-		Máx. 1,5m a partir 3m altura
	Plazas mínimas de aparcamiento	-		195

OBSERVACIONES

El número mínimo de aparcamiento hacen referencia a la totalidad del sector, no a la manzana desarrollada.

DECLARACIÓN SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA QUE INCIDE EN EL EXPEDIENTE

- NO EXISTEN INCUMPLIMIENTOS DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA APROBADA DEFINITIVAMENTE.
- EL EXPEDIENTE SE JUSTIFICA URBANÍSTICAMENTE A PARTIR DE UN INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA AÚN EN TRAMITACIÓN.
- EL PROMOTOR CONOCE LOS INCUMPLIMIENTOS DECLARADOS EN LOS CUADROS DE ESTA FICHA, Y SOLICITA EL VISADO DEL EXPEDIENTE.

PROMOTOR/A/ES/AS
Fecha y firma

ARQUITECTO/A/S
Fecha y firma

COAS - Declaración de circunstancias y normativa urbanísticas - V1.4 - 09-09-2016

Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla. Plaza Cristo de Burgos, 35 - 41003 SEVILLA - Tel 955 051200 Fax 955 051203 www.coasevilla.org

[Imprimir](#) Borra todos los campos de este documento.
[Borrar todo](#)

ANEXO B. Ficha Justificativa D 293/2009

En este Anexo se cumplimenta la Ficha Justificativa del Decreto 293/2009 del 7 de julio, acorde al proyecto desarrollado en este trabajo.

Apartados:

(Página 2 de 42)

ANEXO I

DATOS GENERALES	
DOCUMENTACIÓN	
ACTUACIÓN	
ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES Proyecto compuesto por edificio residencial con espacios comunitarios destinados a la relación y locales de uso público planta baja. Aparcamiento planta de sótano.	
DOTACIONES	NÚMERO
Aforo (número de personas)	87
Número de asientos	
Superficie	4.261,56 + 2.130,0 (sótano)
Accesos	4
Ascensores	2
Rampas	
Alojamientos	30
Núcleos de aseos	1
Aseos aislados	1
Núcleos de duchas	0
Duchas aisladas	0
Núcleos de vestuarios	0
Vestuarios aislados	0
Probadores	0
Plazas de aparcamientos	61 coche + 13 motocicletas
Plantas	PB + 4
Puestos de personas con discapacidad (solo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial)	
LOCALIZACIÓN Calle Escarpia S/N, Sevilla Capital, CP 41008	
TITULARIDAD	
PERSONA/S PROMOTORA/S Profesorado del Grupo MA02 del Máster en Arquitectura impartido en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla. Curso 2020/2021	
PROYECTISTA/S Ana Romero Cortés	

Apartados:

(Página 3 de 42)

ANEXO I

FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN
<input type="checkbox"/> FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
<input checked="" type="checkbox"/> FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
<input checked="" type="checkbox"/> FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS
<input checked="" type="checkbox"/> FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
<input type="checkbox"/> TABLA 1. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ALOJAMIENTO
<input checked="" type="checkbox"/> TABLA 2. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO COMERCIAL
<input type="checkbox"/> TABLA 3. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO SANITARIO
<input type="checkbox"/> TABLA 4. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE SERVICIOS SOCIALES
<input checked="" type="checkbox"/> TABLA 5. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES
<input type="checkbox"/> TABLA 6. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE RESTAURACIÓN
<input type="checkbox"/> TABLA 7. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO ADMINISTRATIVO
<input checked="" type="checkbox"/> TABLA 8. CENTROS DE ENSEÑANZA
<input type="checkbox"/> TABLA 9. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE TRANSPORTES
<input type="checkbox"/> TABLA 10. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ESPECTÁCULOS
<input type="checkbox"/> TABLA 11. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO RELIGIOSO
<input type="checkbox"/> TABLA 12. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS
<input checked="" type="checkbox"/> TABLA 13. GARAJES Y APARCAMIENTOS

OBSERVACIONES
Se considera la tienda comercial de Planta Baja como establecimiento de uso comercial. Se considera el taller de Planta Baja como establecimiento de actividades culturales y sociales. Se considera el aula de Planta Primera como centro de enseñanza.

Apartados:

COMERCIAL	SUPERFICIE CAPACIDAD AFORO		NÚMERO DE ELEMENTOS ACCESIBLES						ASEOS*		PLAZAS DE APARCAMIENTOS**	
	Artículo 64		Artículo 69		Artículo 78		Artículo 77		Artículo 90		Artículo 90	
	Hasta 3		>3									
	DEC.2012/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2012/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2012/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2012/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2012/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2012/2009 (ROTO)	D. TÉCN
Grandes establecimientos comerciales	>1,000 m ²	Todos	2		Todos		1		1 cada núcleo aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	Hasta 80 m ²	1	2			1		1 (cuando sea obligatorio)		1 cada 33 plazas o fracción		
Establecimientos comerciales	De 80 a 1000 m ²	1	2			1 cada 3 o fracción		1 cada 20 o fracción		1 cada 33 plazas o fracción		
	Todos	2	3		0 (PB)	1 cada 3 o fracción				1 cada 33 plazas o fracción	1.0	
Mercados, y plazas de abastos y galerías comerciales	Hasta 1,000 m ²	1	2			1 cada 3 o fracción		1 cada núcleo aislados		1 cada 33 plazas o fracción		
	>1,000 m ²	Todos	Todos			Todos		1 cada núcleo aislados		1 cada 33 plazas o fracción		

* Aseos: En núcleos que dispongan de 10 o más unidades de inodoros: 1 unidad accesible (formada por lavabo e inodoro) por cada 10 inodoros o fracción (CTE- DB SUA)
** Plazas de aparcamiento. Se aplicará este porcentaje siempre que la superficie de aparcamiento exceda de 100 m², en caso de superficies inferiores se aplicará la reserva general de 1 cada 40 plazas o fracción. En todo caso se reservará 1 plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para persona usuaria de silla de ruedas. (CTE DB SUA)

Apartados:

DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES	TABLA 5. USO DE EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES											
	SUPERFICIE CAPACIDAD AFORO		ACCESOS (Artículo 64)		ASCENSORES (Artículo 69)		PLAZAS O ESPACIOS RESERVADOS PERSONAS USUARIAS DE SILLA DE RUEDAS (art. 76. DB SUA)		ASEOS* (Rglo art. 77 DB SUA)		PLAZAS DE APARCAMIENTOS** (Rglo art. 80 DB SUA)	
	DEC.29/2008 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.29/2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.29/2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.29/2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.29/2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC.29/2009 (RGTO)	D. TÉCN
Museos	Hasta 1,000 m ²		1	1	1 cada 3 o fracción				1 cada 2 núcleos 1 cada 10 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	> 1,000 m ²		1	3	2 cada 3 o fracción				1 cada núcleo 1 cada 5 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	Hasta 100 personas		1	1		2			1 cada núcleo 1 cada 3 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
Salas de conferencias	Hasta 500 personas		1	2				2				
	> 500 personas		1	3				1,50%, mínimo 2 1,00%, mínimo 2				
Salas de Exposiciones	Hasta 1,000 m ²		1	1	1 cada 3 o fracción				1 cada 2 núcleos 1 cada 10 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	> 1,000 m ²		1	2					1 cada núcleo 1 cada 3 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
Centros cívicos	Hasta 1,000 m ²	1,14,60	1	2	1 cada 3 o fracción				1 cada 2 núcleos 1 cada 10 aislados	1	1 cada 33 plazas o fracción	1,0
	> 1,000 m ²		1	3				TODAS	1 cada núcleo 1 cada 5 aislados	1	1 cada 33 plazas o fracción	1,0
Bibliotecas, ludotecas, videotecas y hemerotecas	Hasta 1,000 m ²		1	2	1 cada 3 o fracción				1 cada 10 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	> 1,000 m ²		1	3					1 cada núcleo 1 cada 5 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
Recintos de ferias y verbenas populares	Todos		Todos	Todos					1 cada núcleo 1 cada 3 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	Todas		Todos	Todos					1		1 cada 33 plazas o fracción	
Palacios de exposiciones y congresos	Todos		Todos	Todos	Todos				1 cada núcleo 1 cada 3 aislados		1 cada 33 plazas o fracción	
	Todos		Todos	Todos	Todos				1		1 cada 33 plazas o fracción	

* Ases: En núcleos que dispongan de 10 o más unidades de inodoros: 1 unidad accesible (formada por lavabo e inodoro) por cada 10 inodoros o fracción (CTE-DB SUA)
** Plazas de aparcamiento: Se aplicará este porcentaje siempre que la superficie de aparcamiento exceda de 100 m², en caso de superficies inferiores se aplicará la reserva general de 1 cada 40 plazas o fracción. En todo caso se reservará 1 plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para persona en silla de ruedas (CTE DB SUA).

Apartados:

CENTROS DE ENSEÑANZA		NÚMERO DE ELEMENTOS ACCESIBLES														
		ACCESOS (art. 64)			ASCENSORES (Artículo 69)		VESTUARIOS Y DUCHAS (Rdto art.78, DB SUA)		GRUJAS DE TRANSFERENCIAS (art. 79.2)		AULAS		ASEOS (Rdto art. 77 DB SUA)		PLAZAS DE APARCAMIENTOS* (Rdto art. 90 DB SUA)	
		Hasta 3	D. TÉCN	DEC.2013/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2013/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2013/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2013/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2013/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2013/2009 (ROTO)	D. TÉCN	DEC.2013/2009 (ROTO)
Reglada	Infantil	1		2	Todos					Todas		1			1 cada 40 o fracción	
	Primaria, Secundaria, bachillerato y formación profesional	2		3	Todos	2		1		Todas		1 cada planta			1 cada 40 o fracción	
	Educación especial	2		3	Todos	Todos		1 cada 40 puestos de personas con discapacidad		Todas		Todos			1 cada 40 o fracción	
	Universitaria	2		3	Todos	2				Todas		1 cada planta			1 cada 40 o fracción	
No reglada		1	1	2	Todos					Todas					1 cada 40 o fracción	
																1.0

* En todo caso se reservará 1 plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para persona en silla de ruedas (CTE DB SUA).

Apartados:

(Página 33 de 42)

ANEXO I

GARAJES Y APARCAMIENTOS	TABLA 13. USO DE EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES										
	SUPERFICIE CAPACIDAD AFORO	NÚMERO DE ELEMENTOS ACCESIBLES									
		ACCESOS (Artículo 64)		ASCENSORES (Artículo 69)		ASEOS* (Rglo art. 77 DB SUA)		PLAZAS DE APARCAMIENTO** (Rglo art. 90 DB SUA)			
		Hasta 3	>3	DEC-203/2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC-203/2009 (RGTO)	D. TÉCN	DEC-203/2009 (RGTO) CTE DB SUA	D. TÉCN	DEC-203/2009 (RGTO) CTE DB SUA	D. TÉCN
Estacionamiento de vehículos (en superficie o subterráneos)	1	2	2		1 cada 3 o fracción	2	1 cada 2 núcleo 1 cada 3 aislados	1 cada 33 o fracción	-	6	
Todos											

* Aseos y vestuarios: En núcleos que dispongan de 10 o más unidades de inodoros: 1 unidad accesible (formada por lavabo e inodoro) por cada 10 inodoros o fracción (CTE-DB SUA)

** Plazas de aparcamiento: Se aplicará este porcentaje siempre que la superficie de aparcamiento exceda de 100 m², en caso de superficies inferiores se aplicará la reserva general de 1 cada 40 plazas o fracción. En todo caso se reservará 1 plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para persona en silla de ruedas (CTE DB SUA).

Ficha II -22-

FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS*

(Aplicable a zonas de uso comunitario)

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO
<p>Descripción de los materiales utilizados</p> <p><u>Pavimentos de itinerarios accesibles</u> Material: PB: Solado de piedra, P.Tipo: Solado cerámico, PC: Solado cerámico. Color: Gris claro Resbaladidad: 3</p> <p><u>Pavimentos de rampas</u> Material: Hormigón Fratasado Color: Gris Resbaladidad: 3</p> <p><u>Pavimentos de escaleras</u> Material: Solado cerámico Color: Gris Resbaladidad: 3 Franja señalizadora: Tipo: Baldosa grabada Textura: Botones Color: Gris oscuro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios accesibles en el edificio. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones del edificio (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.</p> <p><input type="checkbox"/> No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.</p>

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

Apartados:

(Página 35 de 42)

ANEXO I

FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS				
ESPACIOS, INSTALACIONES Y EDIFICACIONES COMPLEMENTARIAS DE USO COMUNITARIO				
ESPACIOS EXTERIORES. Se deberán cumplimentar la Ficha justificativa II. Edificios, establecimientos o instalaciones y, en su caso, la Ficha justificativa I. Infraestructuras y urbanismo.				
ESPACIOS, INSTALACIONES Y EDIFICACIONES COMPLEMENTARIAS DE USO COMUNITARIO (piscinas, gimnasios, juegos infantiles, etc) Se deberá cumplimentar la Ficha justificativa II. Edificios, establecimientos o instalaciones.				
NORMATIVA		DB-SUA	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA
ACCESO DESDE EL EXTERIOR (Rgto. Art. 105, DB-SUA Anejo A)				
<input checked="" type="checkbox"/> No hay desnivel				
<input type="checkbox"/> Desnivel	<input type="checkbox"/> Salvado con una rampa (Ver apartado "Rampas")			
	<input type="checkbox"/> Salvado por un ascensor (Ver apartado "Ascensores")			
VESTÍBULOS (Rgto. art. 108, DB-SUA Anejo A)				
Circunferencia libre no barrida por las puertas.	$\varnothing \geq 1,50$ m	$\varnothing \geq 1,50$ m		1,50 m
Circunferencia libre frente ascensor accesible (o espacio previsto para futura instalación de ascensor accesible)	$\varnothing \geq 1,50$ m	--		1,50 m
PASILLOS (Rgto. art. 108, DB-SUA Anejo A)				
Anchura libre	$\geq 1,10$ m	$\geq 1,20$ m		2,30 m
Estrechamientos puntuales	Longitud del estrechamiento	$\leq 0,50$ m	$\leq 0,50$ m	--
	Ancho libre resultante	$\geq 1,00$ m	$\geq 0,90$ m	--
	Separación a puertas o cambios de dirección	$\geq 0,65$	--	--
<input checked="" type="checkbox"/> Espacio de giro libre al fondo de pasillos mayores de 10 m	$\varnothing \geq 1,50$ m	--		2,50 m
HUECOS DE PASO (Rgto. art. 108, DB-SUA Anejo A)				
Anchura libre de paso de las puertas de entrada y huecos	$\geq 0,80$ m	$\geq 0,80$ m		0,90 m
<input checked="" type="checkbox"/> En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta es $\geq 0,78$ m				
Espacio libre horizontal a ambas caras de las puertas	$\varnothing \geq 1,20$ m	$\varnothing \geq 1,20$ m		1,20 m
Ángulo de apertura de las puertas (incluso exteriores)	--	$\geq 90^\circ$		90°
Sistema de apertura o cierre	Altura de la manivela	De 0,80 m y 1,20 m	De 0,80 m y 1,00 m	1,00 m
	Separación del picaporte al plano de la puerta	--	0,04 m	0,04 m
	Distancia desde el mecanismo hasta el encuentro en rincón	$\geq 0,30$ m	--	
<input checked="" type="checkbox"/> Puertas transparentes o acristaladas	Son de policarbonatos o metacrilatos, luna pulida templada de espesor mínimo 6 milímetros o acristalamientos laminares de seguridad.			
	Señalización horizontal en toda su longitud	De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m	De 0,85 m a 1,10 m De 1,50 m a 1,70 m	0,90 m
	<input type="checkbox"/> Ancho franja señalizadora perimetral (1)	--	0,05 m	--
(1) Puertas totalmente transparentes con apertura automática o que no disponen de mecanismo de accionamiento.				
<input type="checkbox"/> Puertas de dos hojas	Sin mecanismo de automatismo y coordinación, anchura de paso mínimo en una de ellas	$\geq 0,80$ m	$\geq 0,80$ m	--
<input type="checkbox"/> Puertas automáticas	Anchura libre de paso	$\geq 0,80$ m	$\geq 0,80$ m	--
	Mecanismo de minoración de velocidad	--	$\leq 0,5$ m/s	--
VENTANAS				
<input type="checkbox"/> No invaden el pasillo a una altura inferior a 2,20 m				
ESCALERAS (Rgto. art. 107, DB-SUA Anejo A)				
Directriz	<input type="checkbox"/> Recta	<input type="checkbox"/> Recta		--
	<input type="checkbox"/> Curva o mixta	<input type="checkbox"/> Curva o mixta		--
Altura salvada por el tramo	<input checked="" type="checkbox"/> Con ascensor como alternativa	$\leq 3,20$ m	--	$< 2,000$ m
	<input type="checkbox"/> Sin ascensor como alternativa	$\leq 2,25$ m	--	--
Número mínimo de peldaños por tramo	3	Según DB-SUA		16
Huella	$\geq 0,28$ m	Según DB-SUA		0,30 m
Contrahuella (con tabica y sin bocel)	<input checked="" type="checkbox"/> Con ascensor como alternativa	De 0,13 m a 0,185 m	Según DB-SUA	0,17 m
	<input type="checkbox"/> Sin ascensor como alternativa	De 0,13 m a 0,175 m	Según DB-SUA	--

Ficha III -2-

Apartados:

(Página 36 de 42)

ANEXO I

Relación huella / contrahuella		$0,54 m \leq 2C+H \leq 0,70 m$	Según DB-SUA		0,64 m
Ancho libre (En tramos curvos, se debe excluir la zona donde la huella < 0,17 m)		$\geq 1,00 m$	$\geq 1,00 m$		1,50 m
Ángulo máximo de la tabica con el plano vertical		$\leq 15^\circ$	$\leq 15^\circ$		0°
Mesetas	Intermedias	Con puertas de acceso a viviendas. Ancho	\geq Ancho de escalera	$\emptyset \geq 1,20 m$ libre	-
		Sin puertas de acceso a viviendas. Ancho	\geq Ancho de escalera	$\emptyset \geq 1,00 m$ libre	2,00 m
		Fondo	$\geq 1,00 m$	--	1,50 m
	De arranque y desembarco	Ancho	\geq Ancho de escalera	\geq Ancho de escalera	
	Fondo	$\geq 1,00 m$	$\geq 1,20 m$		1,50 m
Distancia de la arista de peldaños a puertas		$\geq 0,40 m$	$\geq 0,40 m$		> 0,50 m
Pasamanos	Dimensión mayor del sólido capaz	-	De 0,045 m a 0,05 m		0,05 m
	Altura	De 0,90 m a 1,10 m	De 0,90 m a 1,10 m		1,00 m
<p>En escaleras de ancho $\geq 4,00 m$ se disponen barandillas centrales con pasamanos. En el caso de escaleras de gran anchura, la separación máxima de pasamanos será de 4,00 m.</p> <p>En escaleras que salvan una altura $\geq 0,55 m$, con ancho mayor que 1,20 m pasamanos a ambos lados de la escalera y continuo, incluyendo mesetas.</p> <p>Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella.</p> <p>Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no varía más de $\pm 1,00 cm$.</p> <p>El pasamanos es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 0,04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.</p>					
RAMPAS FIJAS ACCESIBLES (Rgto. art. 109, DB-SUA)					
Dirección		Recta o curva de Radio $\geq 30,00 m$	Recta		-
Anchura		$\geq 1,20 m$	$\geq 1,20 m$		-
Pendiente longitudinal (proyección horizontal)	Tramos de longitud < 3,00 m	10,00 %	10,00 %		-
	Tramos de longitud $\geq 3,00 m$ y < 6,00 m	8,00 %	8,00 %		-
	Tramos de longitud $\geq 6,00 m$	6,00 %	6,00 %		-
Pendiente transversal		$\leq 2 \%$	$\leq 2 \%$		-
Longitud máxima de tramo (proyección horizontal)		$\leq 9,00 m$	$\leq 9,00 m$		-
Mesetas	Ancho	\geq Ancho de la rampa	\geq Ancho de rampa		-
	Fondo	$\geq 1,50 m$	$\geq 1,50 m$		-
	<input type="checkbox"/> Rampa acceso edificio. Fondo	-	$\geq 1,20 m$		-
Distancia desde la arista de la rampa a una puerta o a pasillos de anchura inferior a 1,20 m		$\geq 1,50 m$	$\geq 1,50 m$		-
Pasamanos	Dimensión sólido capaz	-	De 0,045 m a 0,05 m		-
	Altura	De 0,90 m a 1,10 m De 0,65 m a 0,75 m	De 0,90 m a 1,10 m		-
	Prolongación en los extremos a ambos lados (tramos $\geq 3 m$)	$\geq 0,30 m$	$\geq 0,30 m$		-
Barandilla	Desnivel > 0,55 m	Entre 0,90 m y 1,10 m	De 0,90 m a 1,10 m		-
	Desnivel > 0,15 m	-	De 0,90 m a 1,10 m		-
Altura de zócalo o elemento protector lateral en bordes libres, en rampas que salven una diferencia de cota máxima de 0,55 m		$\geq 0,10 m$	$\geq 0,10 m$		-
En rampas que salvan una altura mayor que 0,185 m con una pendiente $\geq 6\%$, pasamanos a ambos lados y continuo incluyendo mesetas.					
COMUNICACION VERTICAL (Rgto. art. 106, DB-SUA9, Anejo A)					
<input type="checkbox"/> No es necesaria la instalación de ascensor ni la previsión estructural para hueco.					
<input type="checkbox"/> Previsión estructural para hueco de ascensor					
<input type="checkbox"/> Edificios de viviendas con PB+1 que cuenta con 6 viviendas o menos. (Rgto) <input type="checkbox"/> Edificios en los que hay que salvar hasta dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio o hasta alguna vivienda o zona comunitaria o que dispongan de 12 o menos viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio. (DB-SUA9)					
<input type="checkbox"/> Instalación de ascensor accesible					
<input type="checkbox"/> Edificios con más de 6 viviendas que se desarrollen como máximo en PB+1 o con cualquier número de viviendas a partir de PB+2. (Rgto) <input type="checkbox"/> Edificios en los que hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o que dispongan de más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio. (DB-SUA9)					

Ficha III -3-

Apartados:

(Página 37 de 42)

ANEXO I

Ascensor accesible	Espacio libre previo al ascensor		$\varnothing \geq 1,50$ m	--	> 1,50 m	
	Anchura de paso puertas		UNE EN 8170:2004	$\geq 0,80$ m	1,00 m	
	Medidas interiores (Dimensiones mínimas)	Sin viviendas accesibles	<input type="checkbox"/> Una o dos puertas enfrentadas	1,00 X 1,25 m	1,00 X 1,25 m	1,00m x 1,50m
			<input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo	1,40 X 1,40 m		
		Con viviendas accesibles	<input type="checkbox"/> Una o dos puertas enfrentadas	1,00 X 1,40 m		
<input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo			1,40 X 1,40 m			
El modelo de ascensor accesible elegido y su instalación por persona autorizada cumplirán las condiciones de diseño establecidas en el Reglamento, entre las que destacan:						
Rellano y suelo de la cabina entrasados. Puertas de apertura telescópica. Botoneras situadas: H interior $\leq 1,20$ m. H exterior $\leq 1,10$ m. Números en altorrelieve y sistema Braille.			Precisión de nivelación $\leq 0,02$ m. Pasamanos a una altura entre 0,80-0,90 m.			
En cada acceso se colocarán: indicadores luminosos y acústicos de la llegada, indicadores luminosos que señalen el sentido de desplazamiento, en las jambas el número de la planta en braille y arábigo en relieve a una altura $\leq 1,20$ m, esto último se podrá sustituir por un sintetizador de voz.						
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE DISEÑO DE VESTÍBULOS, ESCALERAS, PUERTAS Y SALIDAS						
Las puertas son fácilmente identificables, con una fuerza necesaria para la apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego). La apertura de las salidas de emergencia es por presión simple y cuentan con doble barra plana a 0,20 m. y 0,90 m. La puerta de acceso al edificio, destaca del resto de la fachada y cuenta con una buena iluminación. Las puertas correderas no pueden disponer de resaltes en el pavimento. La iluminación permanente presenta intensidad mínima de 300 lux. y los interruptores son fácilmente localizables, dotados de piloto luminoso.						
<input type="checkbox"/> Existen puertas de apertura automática con dispositivos sensibles de barrido vertical, disponiendo de una banda indicativa a color a una altura de 0,60 a 1,20 m. con las siguientes características:						
- Mecanismo de disminución de velocidad 0,50 m/s - Dispositivos sensibles que abran las puertas en caso de aprisionamiento.			- Dispositivos que impidan el cierre automático mientras el umbral esté ocupado. - Mecanismo manual de parada del automatismo.			
APARCAMIENTOS (Rgto. Art. 103, DB-SUA9, Anejo A)						
Los aparcamientos tendrán consideración de "espacios de utilización colectiva" por lo que serán accesibles bien con rampa o con ascensor.						
Dotación	Uso exclusivo de cada vivienda	1 x vivienda reservada	--		30	
	Uso y utilización colectiva	1 x cada 40 o fracción	--		27	
Zona de transferencia (1)	Batería	Esp libre lateral $\geq 1,20$ m	--		> 1,20 m	
	Línea	Esp libre trasero $\geq 3,00$ m	--		> 3,00 m	
	(1) Se permite que la zona de transferencia se comparta entre dos plazas si tiene una anchura mínima de 1,40 m					
MECANISMOS ELECTRICOS						
Altura de los interruptores		--	De 0,90 m a 1,20 m		0,90 m	
Altura de los enchufes		--	0,30 m		0,30 m	

Ficha III -4-

FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA*

(Aplicable al interior de las viviendas reservadas)

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO
<p>Descripción de los materiales utilizados</p> <p><u>Pavimentos de itinerarios accesibles</u> Material: Solería cerámica Color: Gris Resbaladicidad: 3</p> <p><u>Pavimentos de rampas</u> Material: Color: Resbaladicidad:</p> <p><u>Pavimentos de escaleras</u> Material: Solería cerámica Color: gris Resbaladicidad: 3 Franja señalizadora: Tipo: Baldosa grabada Textura: Botones Color: Gris oscuro</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios accesibles en la vivienda. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.</p> <p><input type="checkbox"/> No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente ficha integrada en el proyecto o documentación técnica.</p>

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA 12 núm., de 19 de enero).

Apartados:

(Página 40 de 42)

ANEXO I

FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA	
DOTACIÓN MÍNIMA DE VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA (Rgto, artículo 111, Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos (LISMI) artículo 57.1 modificado por el artículo 19 de la Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.)	
Nº TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS RESERVADAS
De 17 a 25	≥ 1 (Rgto)
Más de 25	≥ 4% redondeado (≥ 0,5 al alza, < 0,5 a la baja) (LISMI)
DOC. TÉCNICA	
<input checked="" type="checkbox"/> Número de viviendas reservadas: 4	

FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA					
REQUISITOS QUE HAN DE REUNIR LAS VIVIENDAS RESERVADAS A PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA					
NORMATIVA	DB -SUA	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA	
ACCESO DESDE EL EXTERIOR					
<input checked="" type="checkbox"/> El proyecto se redacta para la construcción de viviendas protegidas o de cualquier otro carácter, construidas, promovidas o subvencionadas por las Administraciones Públicas u otras entidades vinculadas o dependientes de las mismas.					
ACCESOS, PASILLOS Y VESTÍBULOS (Rgto. art.115, CTE DB-SUA Anejo A)					
Puestas de la vivienda	Anchura de paso	≥ 0,80 m	≥ 0,80 m	0,90 m	
	<input checked="" type="checkbox"/> En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta es ≥ 0,78 m				
	Espacio a ambas caras de la puerta de acceso	Ø ≥ 1,20 m	Ø ≥ 1,20 m	1,50 m	
	Ángulo de apertura de la puerta	-	≥ 90°	90°	
	Sistema de apertura o cierre	Altura	De 0,80 m a 1,20 m	De 0,80 m a 1,20 m	1,00 m
Distancia del mecanismo de apertura a rincón		≥ 0,30 m	-	0,80 m	
Separación del picaporte al plano de la puerta		-	0,04 m	0,04 m	
Pasillos	Ancho	≥ 1,10 m	≥ 0,90 m	1,50 m	
	Ancho en los cambios de dirección y frente a las puertas no perpendiculares al sentido de avance.		≥ 1,10 m	≥ 1,00 m	1,50 m
	Estrechamientos puntuales, con separación ≥ 0,65 m a puertas o cambios de dirección.	Longitud	≤ 0,50 m	-	-
Ancho libre		≥ 1,00 m	-	-	
Vestíbulos	Circunferencia libre de obstáculos	Ø ≥ 1,50 m (1)	Ø ≥ 1,20 m (2)	1,50 m	
	(1) Se puede invadir dicho círculo con el barrido de las puertas, pero cumpliendo las condiciones aplicables a estas. (2) No barrido por las hojas de las puertas.				
TERRAZAS BALCONES Y AZOTEAS (Rgto. Art.116, CTE DB-SUA Anejo A)					
Altura a salvar hacia el exterior		-	≤ 0,02 m	-	
Altura a salvar hacia el interior		-	≤ 0,05 m	-	
Altura resalto de cerco de carpintería		≤ 0,05 m	-	-	
Altura de los tendedores		-	≤ 1,20 m	-	
SALONES DE ESTAR Y COMEDORES (Rgto. Art.122, CTE DB-SUA Anejo A)					
Espacio libre		Ø ≥ 1,50 m	-	> 1,50 m	
Distancia libre entre obstáculos de mobiliario, o mobiliario y paramento		-	≥ 0,80 m.	> 1,00 m	
COCINA (Rgto. Art.119, CTE DB-SUA Anejo A)					
Espacio libre frente a puerta		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,20 m	> 1,20 m	
Espacio libre frente a fregadero		-	Ø ≥ 1,20 m	> 1,20 m	
Altura desde el pavimento a la encimera		≤ 0,85 m	-	0,80 m	
Espacio libre bajo el fregadero y cocina	Alto	≥ 0,70 m	≥ 0,70 m	0,70 m	
	Ancho	≥ 0,80 m	≥ 0,80 m	> 1,00 m	
	Fondo	≥ 0,60 m	≥ 0,60 m	0,60 m	

Ficha IV -2-

Apartados:

(Página 41 de 42)

ANEXO I

Grifería fregadero	Altura	--	De 0,85 a 1,10 m		1,00 m
	Distancia a la zona de alcance horizontal	≤ 0,60 m	≤ 0,50 m		0,50 m
Distancia libre de paso entre mobiliario		--	≥ 0,70 m		> 1,00 m
DORMITORIOS (Rgto. Art. 120, CTE DB-SUA Anejo A)					
Espacio libre frente a puerta de acceso		Ø ≥ 1,50 m	Ø ≥ 1,20 m		1,50 m
Espacio junto a la cama	Lateral	≥ 0,90 m	Ø ≥ 1,20 m		1,50 m
	A los pies	≥ 0,90 m	--		1,50 m
Anchura franja libre a lo largo de los frentes accesibles de mobiliario		--	≥ 0,70 m		1,50 m
Distancia libre entre mobiliario		--	≥ 0,80 m		> 1,00 m
CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS (Todos) (Rgto. Art. 121, CTE DB-SUA Anejo A)					
Puertas		<input checked="" type="checkbox"/> Correderas <input type="checkbox"/> Abatibles hacia el exterior			
Espacio libre de obstáculos		--	≥ 1,20 m		1,50 m
Lavabo	Altura cara superior (sin pedestal)	--	De 0,70 a 0,80 m		0,80 m
	Espacio transferencia lateral libre	--	≥ 0,70 m		0,80 m
Inodoro	Altura	--	De 0,45 a 0,50 m		0,45 m
	Altura sistema de descarga (1)	--	De 0,70 a 1,20 m		0,80 m
	(1) Mecanismo de palanca o de presión de gran superficie				
Ducha	Largo	--	≥ 1,80 m		1,90 m
	Ancho	--	≥ 1,20 m		1,20 m
	Pendiente evacuación	--	≤ 2 %		1‰
	Ancho del asiento abatible	--	≥ 0,50 m		0,50 m
	Alto del asiento abatible	--	≥ 0,45 m		0,50 m
	Fondo del asiento abatible	--	≥ 0,40 m		0,50 m
	Acceso lateral al asiento	--	≥ 0,70 m		1,00 m
Barras	Altura del maneral del rociador manipulable ducha	--	De 0,80 a 1,20 m		1,00 m
	Diámetro sección circular	--	De 0,03 m a 0,04 m		0,04 m
	Separación al paramento u otros elementos	--	≥ 0,045 m		0,05 m
	Altura de las barras	--	De 0,70 m a 0,75 m		0,70 m
	Longitud de las barras	--	De 0,20 a 0,25 m por delante del asiento del aparato		0,25 m
<input type="checkbox"/> Verticales para apoyo. Distancia medida desde el borde del inodoro hacia delante.		--	= 0,30 m		--
Dispone de dos barras laterales junto al inodoro, siendo abatible la que posibilita la transferencia lateral.					
CUARTOS DE BAÑO (Al menos uno) (Rgto. Art. 121, CTE DB-SUA Anejo A)					
Espacio libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	≥ 1,20 m		1,50 m
Lavabo	Altura cara superior (sin pedestal)	≤ 0,85 m	De 0,70 a 0,80 m		0,80 m
	Espacio libre inferior	Altura	≥ 0,70 m	--	0,70 m
		Profundidad	≥ 0,50 m	--	

Ficha IV -3-

Apartados:

(Página 42 de 42)

ANEXO I

Espacio transferencia lateral libre al inodoro	≥ 0,80 m	≥ 0,70 m		1,00 m
Acceso lateral al asiento de la ducha	≥ 0,80 m	≥ 0,70 m		1,00 m
Debe disponer al menos de un inodoro, lavabo y ducha				
Si hay puertas correderas, la carpintería estará enrasada con el pavimento				
El pavimento utilizado es antideslizante y la grifería con sistema de detección de presencia o tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm				
Altura borde inferior del espejo ≤ 0,90 m				
La cisterna lleva un sistema de descarga permitiendo su uso por personas con dificultad motora en miembros superiores. Las duchas están enrasadas con el nivel del pavimento, con pendiente inferior al 2%.				
CARPINTERÍAS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD (Rgto. Art.117, CTE DB-SUA Anejo A)				
Sistemas de apertura y cierre manipulables	Altura	--	≤ 1,20 m	1,00 m
	Separación con el plano de la puerta	--	≥ 0,04 m	0,05 m
Altura antepechos en ventanas	--	≤ 0,60 m		--
Armaríos empotrados. Altura de baldas, cajones y percheros	--	De 0,40 a 1,20 m		--
INSTALACIONES (Rgto. art.118, CTE DB-SUA Anejo A)				
Altura de los interruptores	De 0,80 m a 1,20 m	≤ 1,20 m		1,00 m
Altura de los enchufes	De 0,40 m a 1,20 m	≤ 1,20 m		0,50 m
Altura de llaves de corte general (accesibles y libres de obstáculos)	≤ 1,20 m	≤ 1,40 m		0,90 m
Altura de mecanismos de apertura y receptores de portero automático	--	≤ 1,20 m		--
Distancia a encuentros en ríncón	≥ 0,35 m	--		0,35 m

OBSERVACIONES				

DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	
<input type="checkbox"/>	Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.
<input type="checkbox"/>	Se trata de una actuación a realizar en una edificación existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.
<input type="checkbox"/>	En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.
<input type="checkbox"/>	En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad. No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

Ficha IV -4-