

Nuevos modos de habitar/nuevos modelos de convivencia en el barrio de Las Villas, Valladolid
PFC- PROYECTO FIN CARRERA | Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid |
Tutores_Eusebio Alonso García_Iván Rincón Borrego | Alumno_Juan Carlos Valero Cabo

ÍNDICE DE PLANOS_

- + L00 Portada MODUL**
- + L01 Lámina de idea. Introducción del proyecto**
- + L02 Emplazamiento. Urbanismo**
- + L03 Axonometría del conjunto. Aproximación**
- + L04 Axonometría sótano**
- + L05 Planta baja, espacios comunes**
- + L06 Planta primera, viviendas**
- + L07 Planta segunda, viviendas y cubiertas**
- + L08 Planta baja 01**
- + L09 Planta baja 02**
- + L10 Patios + espacios comunes.**
- + L11 Tipología de viviendas 01**
- + L12 Tipología de viviendas 02**
- + L13 Axonometría constructiva 01**
- + L14 Sección constructiva 01**
- + L15 Axonometría constructiva 02**
- + L16 Sección constructiva 02**
- + L17 Sección constructiva 03**
- + L18 Axonometría montaje MODUL**
- + L19 Planta constructiva 01**
- + L20 Planta constructiva 02**
- + L21 Introducción a las instalaciones. Sistemas pasivos**
- + L22 Instalación de electricidad + iluminación + accesibilidad+ incendios**
- + L23 Instalación AFS + ACS + saneamiento**
- + L24 Instalación climatización + ventilación**

ÍNDICE_

1. MEMORIA DESCRIPTIVA. Información previa	
1.1. Punto de partida. Emplazamiento	4
1.2. Consideraciones urbanísticas.....	5
1.3. MODUL. Concepción del proyecto.	5
1.4. Descripción del proyecto	
1.4.1. Escala macroscópica	9
1.4.2. Escala microscópica	9
1.5. Cuadro de superficies	12
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	
2.1. Cimentación y estructura	
2.1.1. Cimentación.....	14
2.1.2. Estructura de hormigón prefabricado.....	15
2.1.3. Estructura metálica de acero.....	16
2.2. Envolvente	
2.2.1. Fachadas.....	18
2.2.2. Galerías.....	19
2.2.3. Cubiertas.....	20
2.3. Carpinterías.....	22
2.4. Compartimentación.....	23
2.5. Acabados	24
2.6. Instalaciones	
2.6.1. Sistemas pasivos. Estrategias del proyecto	25
2.6.2. Electricidad e iluminación.....	26
2.6.3. Incendios y accesibilidad	29
2.6.4. Abastecimiento de agua y saneamiento.....	29
2.6.5. Climatización y ventilación	31
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE	
3.1. Cumplimiento del CTE	33
3.2. Cumplimiento de otras normas específicas	35
3.3. Cumplimiento del CTE DB-SI	35
3.4. Cumplimiento del CTE DB-SUA.....	43
4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	
4.1. Presupuesto.....	48

+ 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. INFORMACIÓN PREVIA

El enunciado del proyecto establece la exploración de las nuevas formas de habitar y los nuevos modelos de convivencia que se están desarrollando en nuestra sociedad en los últimos años.

En estos momentos, tras la aparición en escena del Covid-19 (coronavirus SARS-CoV-2), al igual que ha ocurrido en otras crisis -casi siempre coincidiendo con momentos especialmente sensibles para la vida de las personas-, la vivienda colectiva ha aparecido de nuevo en los debates de arquitectura, en este caso para cuestionar los modelos de vivienda heredados del siglo XX. Desde la crisis económica de 2008 esta cuestión no se había presentado con tanto protagonismo como lo está haciendo en estos momentos. La pandemia ha acelerado cambios que se venían reclamando desde hacía tiempo.

Estas crisis han puesto de manifiesto replantearse los tamaños de las viviendas, la escasez de espacios exteriores, la iluminación y ventilación de las casas, los espacios comunes dentro de las viviendas y fuera de ellas, en las estancias comunitarias, requisitos evidentes para la vida, pero hasta ahora sin adquirir el valor que merecen.

Se pretende, por tanto, generar un conjunto de 73 viviendas y de espacios libres públicos y privados que permitan la coexistencia de uso de vivienda y uso común.

1.2. PUNTO DE PARTIDA. EMPLAZAMIENTO.

El lugar destinado a la implantación del proyecto se encuentra al sur de la ciudad de Valladolid, en las parcelas limítrofes con el barrio de Las Villas. El ámbito, se encuentra delimitado por el Camino Viejo de Simancas, calle de Sajambre, Calle de las Médulas, Calle de Agreda y Calle de la Valdivia. Las parcelas del proyecto son colindantes con la parte trasera de las construcciones de la calle Villabrágima, perteneciente al barrio de las Villas.

Las primeras construcciones y actividades registradas en el actual barrio de Las Villas comienzan entorno al siglo XVIII, donde se situaban las tierras de cultivo que conformaban el Lagar de Barahona. Las tierras destinadas a las vides se lotifican y van generando en torno a los años 50 del siglo XX casas de tipo molinera y edificaciones destinadas a actividades agrícolas. Estas viviendas se caracterizan por ser construcciones de planta baja, con un patio posterior y construcciones traseras a modo de cierre destinadas a almacenaje. Este palimpsesto de construcciones de casas molineras, chalets aislados y adosados, patio y almacenes dan la imagen que actualmente que tenemos del barrio. En la fase proyectual anterior, se realiza una intervención urbanística con la proyección de un edificio de coworking + biblioteca + espacios polivalentes para complementar al barrio actual. Este edificio será una de las premisas de partida para la concepción de MODUL.

Topográficamente, el enclave se encuentra en una zona llana, con una altura media de 690m sobre el nivel del mar y sin desniveles de cota entre los extremos.

Este enclave es uno de los espacios de la ciudad que se resiste al crecimiento de la urbe, bloqueado por los sistemas de planificación urbanísticas desarrolladas en épocas pasadas.

1.3. CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS

Teniendo en cuenta las condiciones urbanísticas del ámbito de actuación, se considera necesario tener en consideración la siguiente normativa:

- Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre el Régimen del Suelo y Valoraciones.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 3/1998, de 24 de junio, de accesibilidad y supresión de barreras.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

- Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Ley 7/2014, el 12 de septiembre, de medidas sobre rehabilitación, regeneración y renovación urbana, y sostenibilidad, coordinación y simplificación en materia de urbanismo.

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.

- ORDEN FYM/331/2021, de 17 de marzo, por la que se aprueban definitivamente los ámbitos suspendidos de la revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid.

El Plan General de Ordenación urbana de Valladolid (PGOU), con las modificaciones realizadas en 2020-21, establecen las siguientes consideraciones urbanísticas:

- Tipo de suelo: urbanizable.
- Altura máxima: 2 plantas
- Edificabilidad: 0.50m² /m²
- Edificabilidad máxima: 37.011,00m²
- Densidad máxima: 27viv/ha

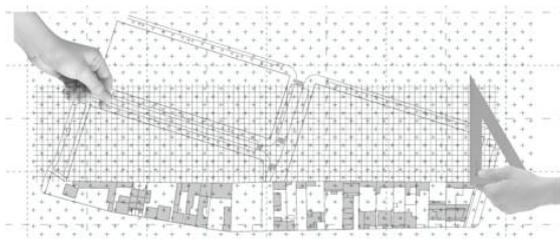
El ámbito de trabajo está formado por 2 parcelas en total y cuenta con una superficie de 15000m² en suelo urbanizable. Estas cuentan con uso pormenorizado destinado a vivienda (residencial 1), planteando vivienda aislada. Dentro del marco urbanístico vigente, MODUL plantea las siguientes consideraciones y modificaciones para poder realizar el proyecto.

- La creación de sótanos y patios a las cotas -1,5m y -3/3-5m a lo largo de las parcelas del proyecto y el aumento de la altura de 2 a tres alturas (PB+II).
- La creación de un sistema de vivienda colectiva como uso pormenorizado en lugar de la vivienda unifamiliar de carácter aislado.
- Aumentar la densidad edificatoria actual de 27 viviendas/ha a la creación de 73 viviendas y espacios planteados en el proyecto.
- Modificar el trazado de la calle de la Valdivia y de Agreda, limitando el tráfico rodado y añadiendo el espacio de unión de plaza. Estas calles se convierten en calles de coexistencia y unión entre las parcelas del proyecto y las construcciones futuras. Se pretende integrar el uso del tráfico rodado de acceso a los garajes y el viario peatonal.

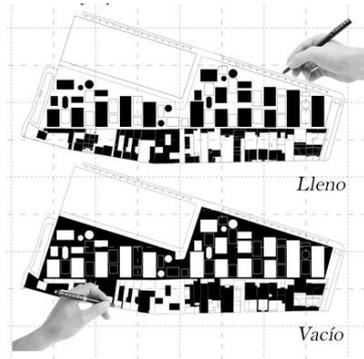
1.4. MODUL. CONCEPCIÓN DEL PROYECTO

MODUL surge a modo general como un conjunto de viviendas y espacios comunes modulados. El proyecto surge como una prolongación de la trama existente en la calle Villabrágima, a partir de 5 ideas definidas: trama geométrica, lleno/vacío, patio, sección/cota y recto/curvo.

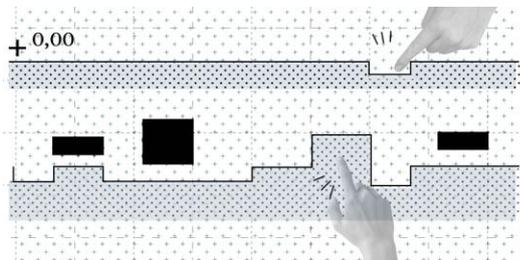
- Trama geométrica de 3x3 metros, para la modulación del espacio público, espacios comunitarios y viviendas perpendicular al muro.



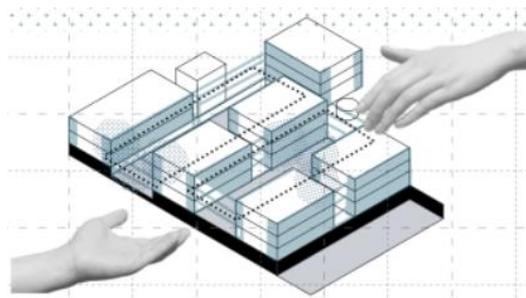
- Llenos/vacío, 50%-50%. alternancia entre construido y espacios verdes.



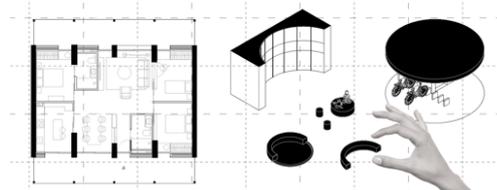
- Sección/cota. La sección del proyecto contribuye a mantener el dinamismo de la planta, variando las cotas a lo largo de la sección longitudinal del proyecto.



- Patio. Los espacios comunes no se supeditan solo al interior, el exterior mantiene el espíritu de comunidad. Las galerías actúan como una doble piel, enlace interior-exterior.



- Recto/curvo. La geometría recta se asocia a la modulación del proyecto y al diseño de la vida privada, mientras que lo curvo, símbolo de recogimiento formula los espacios comunitarios.



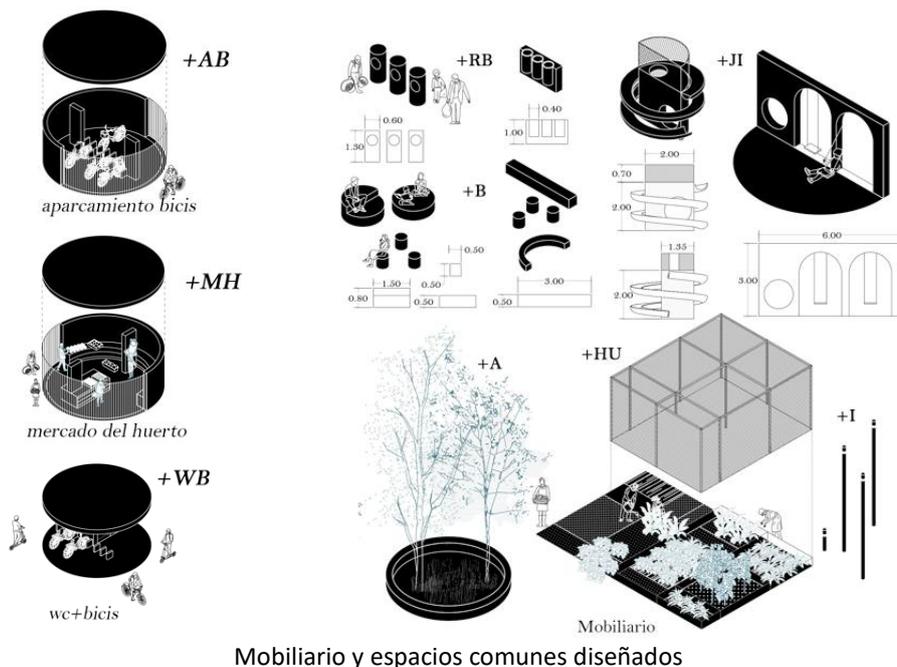
1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.5.1. Escala macroscópica

MODUL plantea un sistema de espacios comunes y viviendas que se articulan a través de los patios. Estos 9 patios cuentan con una cota $+0,00$; $-1,50$ y $-3,50$ m (3,20m exactamente). Este programa cuenta con 73 viviendas distribuidas a lo largo y alto de las parcelas. Los espacios comunes se distribuyen en las plantas bajas y sótano del proyecto, contando con usos comunes como lavandería, comedor, graderío, cancha de básquet, sala de gimnasia, guardería, espacio común polivalente, sala de audiovisuales, espacio de taller, espacio de música y piscina climatizada. Las tipologías de vivienda A, Aplus, B y C se distribuyen en planta baja, primera y segunda, contando con mayor número de viviendas la planta primera.

1.5.2. Escala microscópica

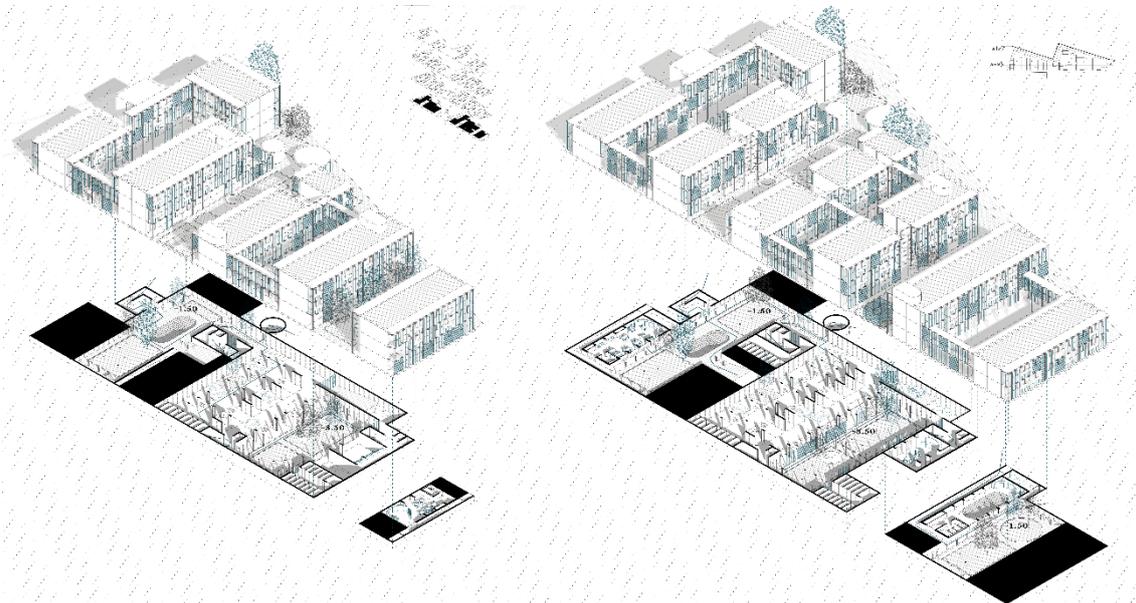
En cuanto a la escala microscópica, MODUL plante el diseño modulado de todos los elementos del mobiliario urbano y de las funcionalidades a compartir con los demás integrantes del barrio, como son los espacios de mercado comunitario, aparcamiento de bicicletas y el diseño del sistema de recogida de basuras hidráulicas, el cual se encuentra presenta en numerosas ciudades.



SÓTANO

EL proyecto plantea dos garajes a la cota -3,5m, acompañados de patios y vegetación. No solo se entierran los garajes y trasteros, sino que también espacios comunes como el graderío, la cancha de mini basket, o el taller se encuentran en esta cota. A la cota - 1,5m se encuentran espacios como la guardería-espacio infantil, espacio común polivalente o la piscina climatizada. Esta distribución pone de manifiesto el dinamismo de la planta en sección y en planta, como se explica en las axonometrías.

SÓTANOS



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



PLANTA SEGUNDA



En la planta baja se establecen los espacios comunes y parte de las viviendas, todos ellos volcados a los patios.

En las plantas primera y segunda se distribuyen el resto de las viviendas. En la planta segunda, las viviendas solo se encuentran en parte de los bloques, lo que permite una sección variada y una mayor entrada de luz a todos los espacios

1.6. CUADRO DE SUPERFICIES

superficies planta sótano

espacios	const.	útiles
+garaje 1 (x21 coche + 10 moto)	987,35 m ²	730,20m ²
+garaje 2 (x30 coche + 10 moto)	1250,50 m ²	950,50 m ²
+trasteros 1	78,00 m ²	66,00 m ²
+trasteros 1.1	98,40 m ²	85,50 m ²
+trasteros 2.1	98,40 m ²	85,50 m ²
+instalaciones 1	64,90 m ²	55,20 m ²
+instalaciones 2	64,90 m ²	55,20 m ²
+C comedor comunitario	102,50 m ²	91,50 m ²
+L lavandería	53,50 m ²	45,00 m ²
+CG graderío	79,20 m ²	75,00 m ²
+CB cancha mini basket	50,50 m ²	45,00 m ²
+G sala de gimnasia	77,30 m ²	66,00 m ²
+EI espacio infantil+guardería	130,20 m ²	110,50 m ²
+T espacio taller	123,75 m ²	110,50 m ²
+PC piscina climatizada	205,30 m ²	180,00 m ²
patio 1		404,50m ²
patio 3		337,25m ²
patio 5		404,50m ²
patio 7		549,00m ²
patio 9		301,00m ²

TOTAL CONSTRUIDO 3878,45 m²

superficies espacios comunes planta baja

espacios	const.	útiles
+C comedor comunitario	102,50m ²	91,50 m ²
+L lavandería	53,50 m ²	45,00 m ²
+CG graderío	79,20 m ²	75,00 m ²
+CB cancha mini basket	50,50 m ²	45,00 m ²
+G sala de gimnasia	77,30 ²	66,00 m ²
+EI espacio infantil+guardería	130,20 m ²	110,50 m ²
+EP espacio común polivalente	154,10 m ²	130,50 m ²
+AV espacio de audiovisuales	91,50 m ²	75,00 m ²
+M espacio música	52,70 m ²	45,00 m ²
+T espacio taller	123,75 m ²	110,50 m ²
+PC piscina climatizada	205,30 m ²	180,00 m ²
+AB aparcamiento de bicis	50,50 m ²	40,50 m ²
+MH mercado huertos	50,50 m ²	40,50 m ²
+instalaciones 1	55,00 m ²	42,00m ²
+instalaciones 2	55,00 m ²	42,00m ²
patio 1		404,50 m ²
patio 2		433,50 m ²
patio 3		337,25 m ²
patio 4		327,50 m ²
patio 5		510,50 m ²
patio 6		561,50 m ²
patio 7		490,00 m ²
patio 8		426,50 m ²
patio 9		301,00 m ²

superficies viviendas planta baja

+ A x3	45,00 m ²
+galerías	22,80m ²
+Aplus (modelo A adaptado) x2	52,00 m ²
+galerías	26,60m ²
+B (vivienda 2 hab) x8	73,50 m ²
+galerías	38,00m ²
+C (vivienda de 3 hab) x4	92,00m ²
+galerías	45,60m ²

superficies viviendas planta baja

tipología viviendas	const.	útiles	acabados
+ A	52,20m ²	45,00 m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,30m ²		s3 p1 t1
+ cocina	11,00m ²		s3 p3 t2
+ baño	4,50m ²		s3 p3 t2
+ habitación	12,00m ²		s3 p1 t1
+ salón+comedor	16,00m ²		s3 p1 t1
+galerías	22,80m ²		s4
+Aplus (modelo A adaptado)	60,70m ²	52,00 m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,30m ²		s3 p1 t1
+ cocina	11,00m ²		s3 p3 t2
+ baño	7,00m ²		s3 p3 t2
+ habitación	12,00m ²		s3 p1 t1
+ salón+comedor	18,00m ²		s3 p1 t1
+galerías	26,60m ²		s4
+B (vivienda 2 hab)	85,50m ²	75,00 m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,30m ²		s3 p1 t1
+ cocina	11,00m ²		s3 p3 t2
+ baño	4,50m ²		s3 p3 t2
+ habitación	12,00m ²		s3 p1 t1
+ salón	18,00m ²		s3 p1 t1
+comedor	13,00m ²		s3 p1 t1
+ habitación 2	12,00m ²		s3 p2 t1
+galerías	38,00m ²		s4
+C (vivienda de 3 hab)	102,8m ²	92,00m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,30m ²		s3 p1 t1
+ cocina	11,00m ²		s3 p3 t2
+ baño x2	4,50m ²		s3 p3 t2
+ habitación	12,00m ²		s3 p1 t1
+ salón	18,50m ²		s3 p1 t1
+comedor	12,00m ²		s3 p1 t1
+ habitación 2	12,00m ²		s3 p1 t1
+ habitación 3	12,00m ²		s3 p1 t1
+galerías	45,60m ²		s4

TOTAL CONSTRUIDO 5430,75 m²

MODUL | Nuevos modos de habitar/nuevos modelos de convivencia en el barrio de Las Villas,
Valladolid
PFC_Proyecto Fin de Carrera

superficies viviendas planta primera

+ A x12.....	45,00 m ²
+galerías 22,80m ²	
+Aplus (modelo A adaptado) x2.....	52,00 m ²
+galerías 26,60m ²	
+B (vivienda 2 hab) x9.....	73,50 m ²
+galerías 38,80m ²	
+C (vivienda de 3 hab) x14.....	92,00m ²
+galerías 45,60m ²	

superficies viviendas planta baja

tipología viviendas	const.	útiles	acabados
+ A	52,20m ²	45,00 m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,50m ²	s3 p1 t1	
+ cocina	11,00m ²	s3 p3 t2	
+ baño	4,50m ²	s3 p3 t2	
+ habitación	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ salón+comedor	16,00m ²	s3 p1 t1	
+galerías 22,80m ²s4			
+Aplus (modelo A adaptado)	60,70m ²	52,00 m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,50m ²	s3 p1 t1	
+ cocina	11,00m ²	s3 p3 t2	
+ baño	7,00m ²	s3 p3 t2	
+ habitación	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ salón+comedor	18,00m ²	s3 p1 t1	
+galerías 26,60m ²s4			
+B (vivienda 2 hab)	85,50m ²	75,00 m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,50m ²	s3 p1 t1	
+ cocina	11,00m ²	s3 p3 t2	
+ baño	4,50m ²	s3 p3 t2	
+ habitación	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ salón	18,00m ²	s3 p1 t1	
+comedor	13,00m ²	s3 p1 t1	
+ habitación 2	12,00m ²	s3 p2 t1	
+galerías 38,80m ²s4			
+C (vivienda de 3 hab)	102,8m ²	92,00m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,50m ²	s3 p1 t1	
+ cocina	11,00m ²	s3 p3 t2	
+ baño x2	4,50m ²	s3 p3 t2	
+ habitación	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ salón	18,50m ²	s3 p1 t1	
+comedor	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ habitación 2	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ habitación 3	12,00m ²	s3 p1 t1	
+galerías 45,60m ²s4			

TOTAL CONSTRUIDO **5430,75 m²**

superficies viviendas planta segunda

+ A x7.....	45,00 m ²
+galerías 22,80m ²	
+Aplus (modelo A adaptado) x1.....	52,00 m ²
+galerías 26,60m ²	
+B (vivienda 2 hab) x5.....	73,50 m ²
+galerías 38,80m ²	
+C (vivienda de 3 hab) x6.....	92,00m ²
+galerías 45,60m ²	

superficies viviendas planta baja

tipología viviendas	const.	útiles	acabados
+ A	52,20m ²	45,00 m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,50m ²	s3 p1 t1	
+ cocina	11,00m ²	s3 p3 t2	
+ baño	4,50m ²	s3 p3 t2	
+ habitación	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ salón+comedor	16,00m ²	s3 p1 t1	
+galerías 22,80m ²s4			
+Aplus (modelo A adaptado)	60,70m ²	52,00 m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,50m ²	s3 p1 t1	
+ cocina	11,00m ²	s3 p3 t2	
+ baño	7,00m ²	s3 p3 t2	
+ habitación	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ salón+comedor	18,00m ²	s3 p1 t1	
+galerías 26,60m ²s4			
+B (vivienda 2 hab)	85,50m ²	75,00 m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,50m ²	s3 p1 t1	
+ cocina	11,00m ²	s3 p3 t2	
+ baño	4,50m ²	s3 p3 t2	
+ habitación	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ salón	18,00m ²	s3 p1 t1	
+comedor	13,00m ²	s3 p1 t1	
+ habitación 2	12,00m ²	s3 p2 t1	
+galerías 38,80m ²s4			
+C (vivienda de 3 hab)	102,8m ²	92,00m ²	s3 p2 t1+t2
+ recibidor	2,50m ²	s3 p1 t1	
+ cocina	11,00m ²	s3 p3 t2	
+ baño x2	4,50m ²	s3 p3 t2	
+ habitación	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ salón	18,50m ²	s3 p1 t1	
+comedor	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ habitación 2	12,00m ²	s3 p1 t1	
+ habitación 3	12,00m ²	s3 p1 t1	
+galerías 45,60m ²s4			

TOTAL CONSTRUIDO **2435 m²**

+ 2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

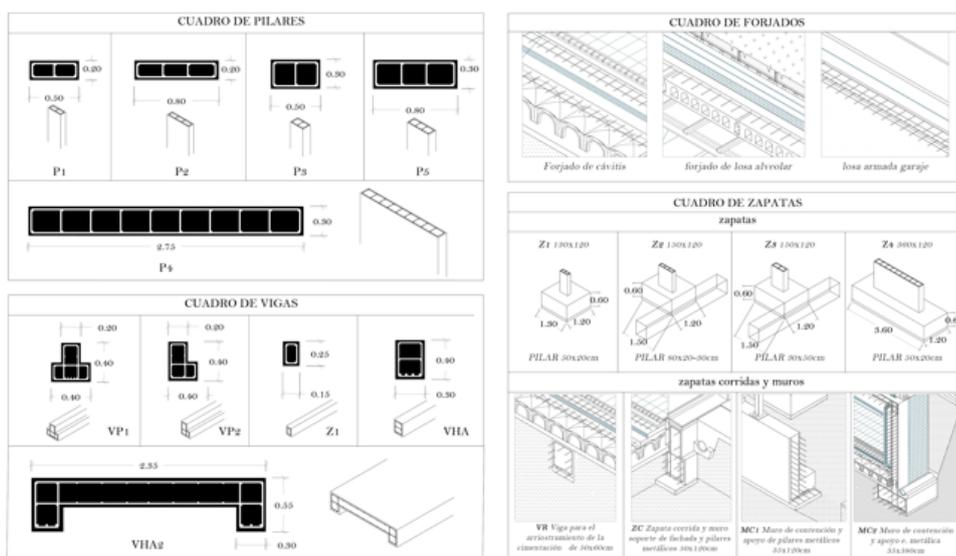
2.1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

2.1.1. Cimentación

Las cimentaciones suponen una parte importante de MODUL, puesto que es un proyecto que se entierra a diferentes cotas. Las cimentaciones se resuelven principalmente con zapatas corridas, muros de contención y zapatas construidos en hormigón armado in situ. Los muros de mayor altura (cota -3,5m) cuentan con un espesor de 35cm, mientras que los de menor altura (patios -1,5m) cuentan con espesor de 30cm.

Todos los muros de contención de impermeabilizan por el exterior, garantizando la estanqueidad tanto de espacios habitables como de zonas de garaje y trasteros.

Las zapatas y pilares del garaje se resuelven in situ, a diferencia de aquellas zapatas y pilares de hormigón prefabricado, las cuales se resuelven mediante hormigón en nada armada y un cáliz de chapa galvanizada para realizar la transición de la zapata al pilar prefabricado. La estructura, al ser combinada de hormigón y acero, se plantea otra cimentación para la estructura de las galerías. Esta está compuesta por zapatas corridas y muretes de 1,20m de alto y 50cm de ancho, a los que se ancla y atornilla las cabezas de los pilares, compuesta por chapa de acero con cartelas para la rigidización de los pilares.



Componentes de hormigón in situ y prefabricados.

2.1.2. Estructura de hormigón prefabricado

La estructura de MODUL es una de las características del proyecto. Siguiendo con la idea de espacios modulados, la estructura se modula y prefabrica. Esta estructura está formada por pilares en planta baja de 80x20cm y 4,5m de alto. En las viviendas y aquellas plantas bajas los pilares son de 50x20cm y 3,3m de alto. Los pilares son continuos desde la cimentación hasta la última planta de cada bloque, haciendo el cambio de sección en la cabeza de los forjados.

Los forjados se realizan mediante losa alveolar prefabricada pretensada de hormigón armado de 20cm de espesor y 5cm de capa de compresión, quedando un espesor total de 25cm. Estas cuentan con un ancho que oscila entre 1-1,2m, según estructura. Se elige este sistema para continuar con la idea de prefabricación y porque estas losas con este canto permiten luces de hasta nueve metros, siendo las luces máximas del proyecto de 6 metros. Todos los forjados del proyecto se modulan en 3 y 6 metros (2,8m y 5,8m respectivamente al apoyarse en las vigas).

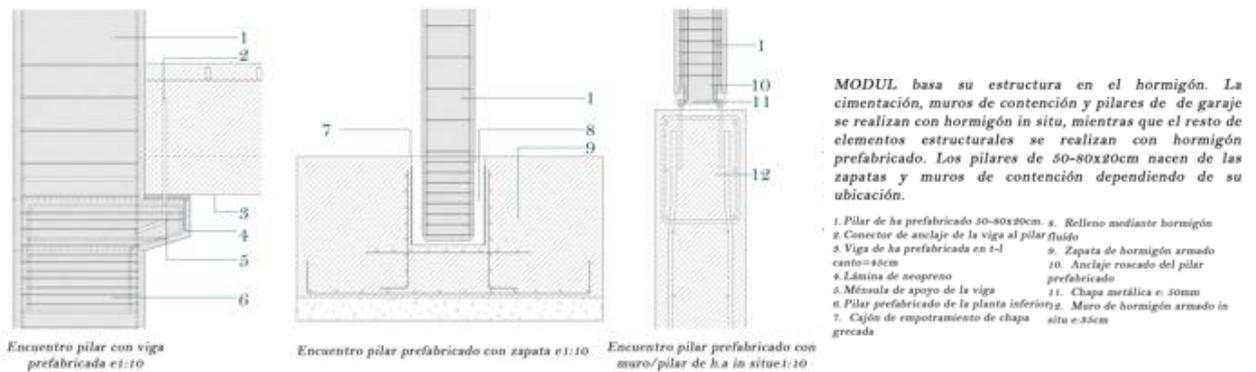
Las vigas que conforman la estructura se diferencian entre vigas de hormigón armado in situ y vigas prefabricadas de hormigón.

Las vigas de hormigón armado in situ se sitúan en las plantas sótano, principalmente el garaje. Estas tienen un canto suficiente como se especifica en la planta de cimentación para soportar las losas prefabricadas y las cabezas de los pilares metálicos que surgen de algunas de ellas. Otro elemento realizado in situ a modo de viga-forjado es el óculo de los garajes, el cual se crea en obra de una sola pieza de hormigón armado.

Las vigas prefabricadas de hormigón armado son de tipo T (a mitad del forjado) y tipo L (bordes del forjado). Estas vigas cuentan con un canto de 40cm, suficiente para salvar la distancia entre pilares. La luz entre ejes de pilar es de 8m, pero entre los apoyos de las vigas y los pilares es de 7,8m.

Como los paneles de la fachada están formados por panel sándwich de hormigón armado arquitectónico (6cm) + aislante (10cm) + hormigón estructural (15cm), las uniones entre paneles y los remates longitudinales se realizan mediante zuncho de

hormigón armado in situ de 15x25cm, quedando la envolvente y la estructura unida en un mismo sistema.



Encuentros entre elementos prefabricados

Otra particularidad del proyecto son los núcleos de comunicaciones, los cuales se resuelven mediante muros continuos de hormigón armado in situ desde cimentación de espesor 15cm.

En estos núcleos, las escaleras se resuelven mediante escalera prefabricada de hormigón armado de 15cm, la cual se apoya sobre los muros y vigas y se sueldan sus esperas a las de la estructura. Como referencia de escalera se tiene en cuenta el catálogo de escaleras de HORMIPRESA®.

2.1.3. Estructura metálica de acero

La estructura de acero se resuelve mediante un sistema estandarizado y modulado de pilares y vigas de perfiles tubulares cuadrados y rectangulares de (125x150mm según planta de estructura).

Los pilares se resuelven mediante perfiles tubulares de 150x150mm y 125x150mm según planta de estructura (los de mayor dimensión son utilizados en los patios que parten de la cota -1,5m).

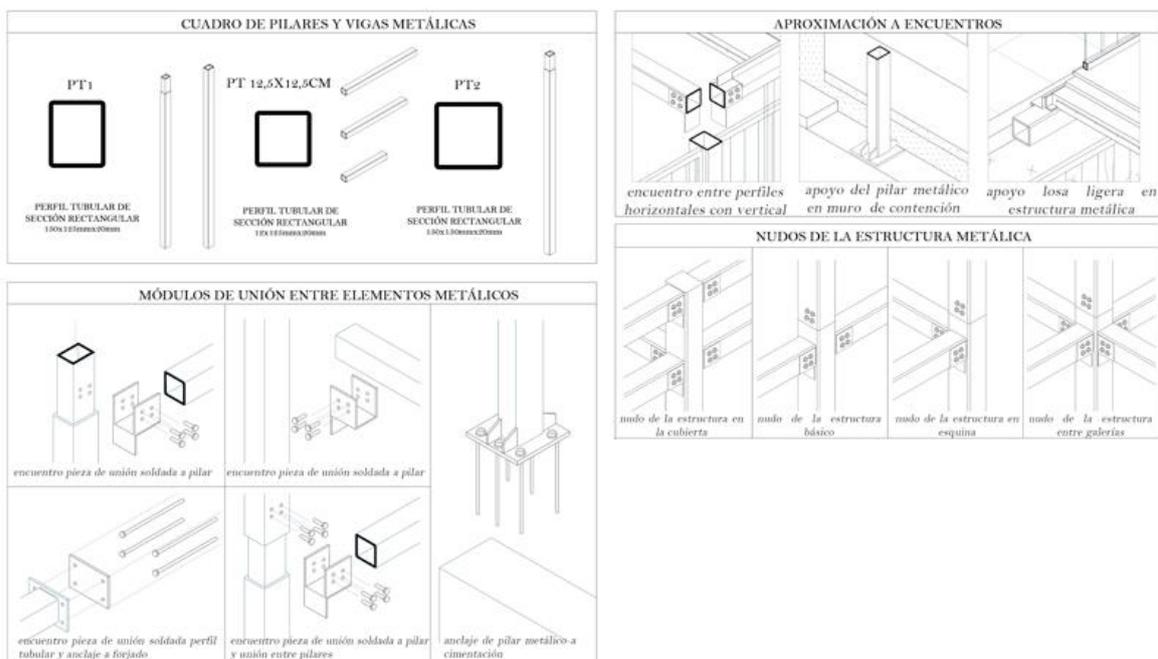
Los pilares metálicos se a su vez mediante perfiles tubulares de sección cuadrada de 125x125mm. Estas uniones se realizan mediante un nudo creado especialmente para

MODUL, el cual queda soldado al pilar y unido mecánicamente a estos perfiles tubulares horizontales.

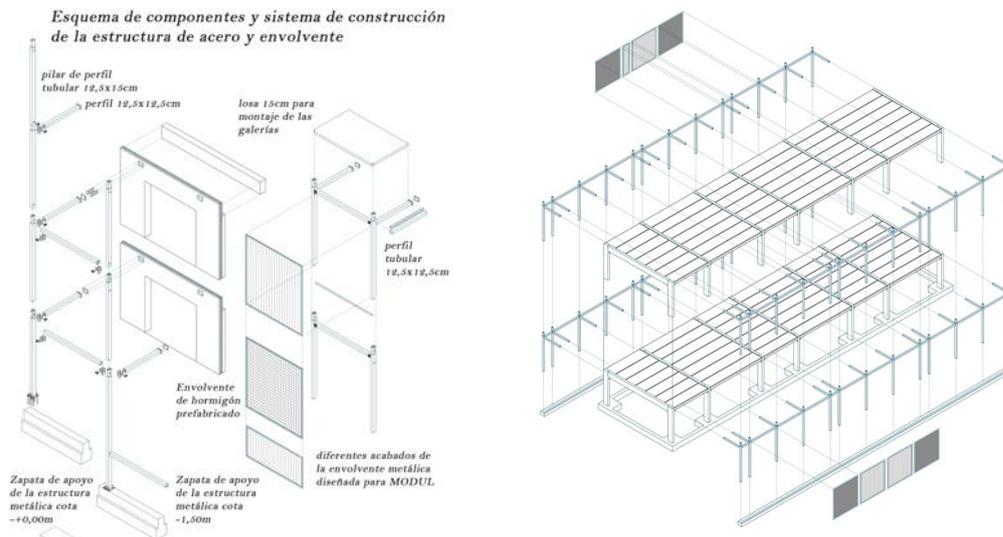
Las uniones de la estructura metálica la estructura de hormigón se realiza mediante placas de acero soldadas a las cabezas de los perfiles tubulares y ancladas mecánicamente a las esperas alojadas en los zunchos del forjado. Estas uniones se realizan cada 3 metros.

Las escaleras exteriores se sustentan mediante perfiles tubulares de 125x125mm, siguiendo el mismo sistema de la estructura general del proyecto. Estas se realizan de una pieza mediante chapa de acero de 4cm, la cual va soldada a la estructura metálica.

A su vez, esta estructura de acero se complementa mediante losas prefabricadas de hormigón armado aligerado, para la formación de las pasarelas, de 10 cm de espesor y unas dimensiones de 1,8x2,90m. Esta solución es elegida para otorgar privacidad a cada una de las galerías y evitar la caída de agua y otros objetos desde las plantas superiores al resto de las viviendas. Estas se sustentan a la estructura metálica mediante angulares de acero soldados a los perfiles horizontales de la estructura.



Elementos y encuentros estructura de acero



Encuentro de elementos de fachada y matriz de la estructura.

2.2. ENVOLVENTE

La envoltivo de MODUL se caracteriza por 3 factores:

- La prefabricación y modulación, ya que son fachadas prefabricadas de hormigón armado.
- La inercia térmica y baja transmitancia debido a su espesor (31cm) sin contar el trasdosado interior).
- La reutilización de áridos y hormigones reciclados, reduciendo los residuos y la utilización de nuevas materias primas en su producción.

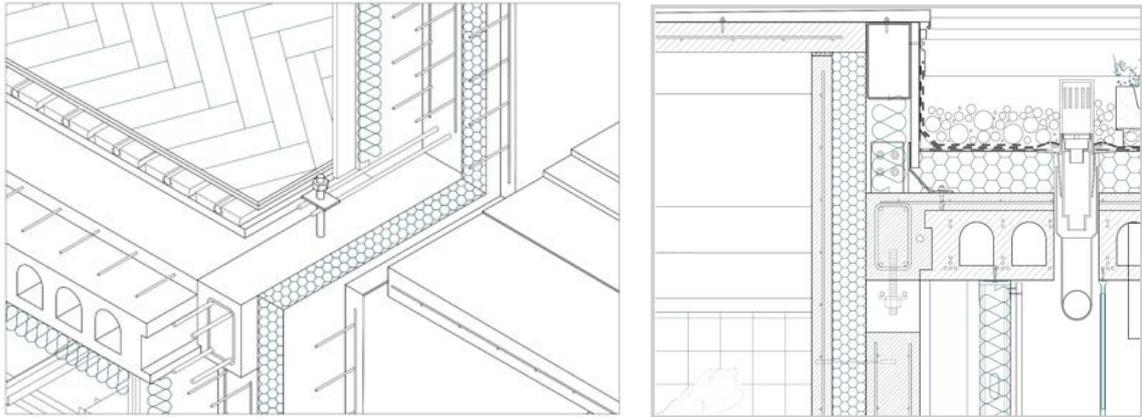
2.2.1. Fachadas

La envoltivo del proyecto se resuelve mediante panel de hormigón prefabricado tipo sándwich con una hoja de hormigón arquitectónico de 6cm de espesor, una hoja de aislante térmico y acústico de 10cm de espesor tipo PIR AK 90 y una hoja de hormigón estructural de hormigón armado prefabricado de 15cm de espesor.

Lo que se pretende con esta envoltivo es aplicar los conocimientos y técnica destinadas a las Passivhaus a la vivienda colectiva, teniendo como referencia el catálogo de prefabricados de HORMIPRESA®.

Estos paneles cuentan con un acabado de hormigón blanco rugoso, característico al utilizar los áridos y hormigones reciclados.

Los paneles se sustentan mediante uniones en la parte superior e inferior de los forjados. Estas uniones se realizan mediante anclaje a la estructura y a los redondos de armados de los paneles.

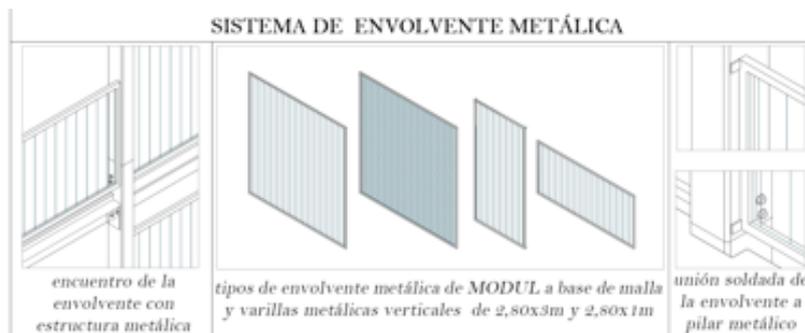


Anclaje de los paneles a la fachada.

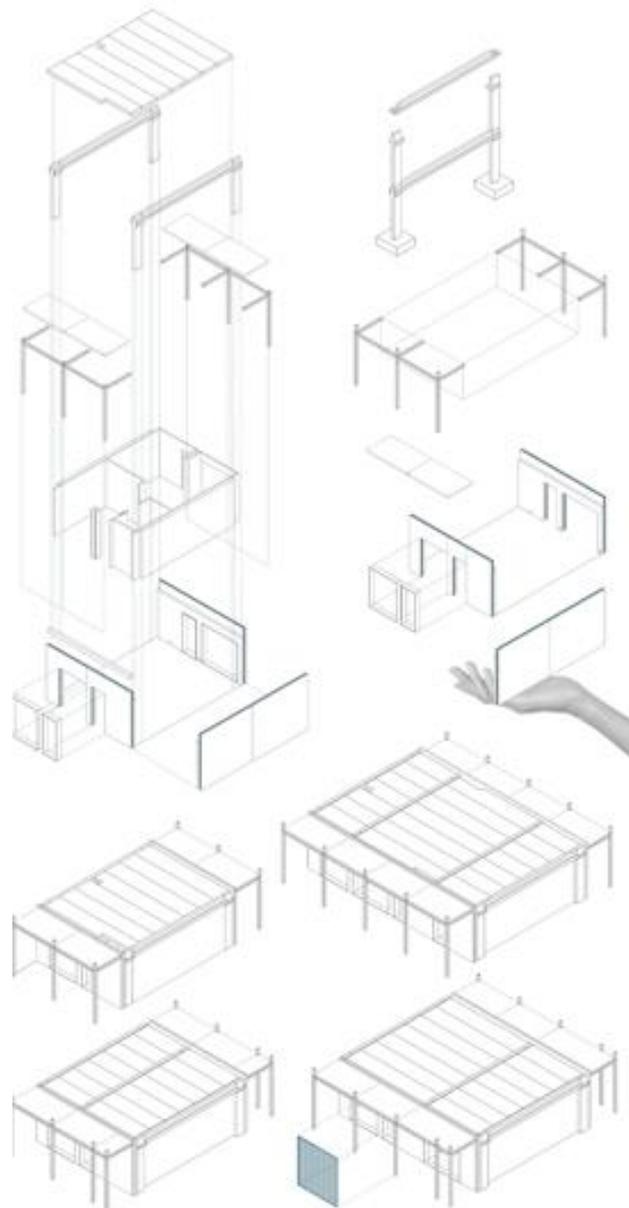
2.2.2. Galerías

Para las galerías y núcleos de comunicaciones, los huecos se resuelven mediante celosías-envolvente metálica de acero, compuesta por varillas de 1cm de diámetro, formando celosías de varillas verticales y otras combinando en horizontal y en vertical.

Estas celosías se sustentan mediante marcos de acero de 2,5 centímetros de espesor soldados directamente a los perfiles tubulares de acero. Las celosías son de 2,8x3m y 2,8x1m, para crear balconeras.



Celosías.



Composición de elementos estructurales, fachada y galerías.

2.2.3. Cubiertas

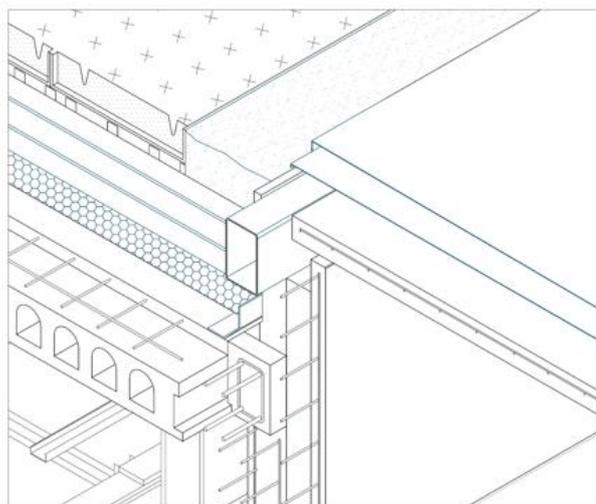
En cuanto a la envolvente en cubierta, se dan dos tipos de envolvente:

- Envolvente de los módulos de vivienda
- Envolvente de las galerías y pasarelas.
- Cubierta de los espacios vinculados al exterior, como son el aparcamiento de bicicletas, mercado y el aseo+bicis.

La cubierta general de los módulos de viviendas y espacios comunes se resuelve con un sistema modulado, profundizando en la prefabricación, mediante el sistema de cubierta verde HYDROPACK® modelo montaña. Se elige este sistema debido a las características de la vegetación y el acabado. Estas cuentan con un espesor de 40cm de tierra y vegetación, los que sirve de filtro de recogida de aguas y de aislante.

Bajo estas se colocan las láminas impermeables y el asilamiento mediante panel rígido de poliestireno extruído XPS de 15cm de espesor.

Los remates de la cubierta se realizan mediante chapa de aluminio liso de color blanco, en sintonía con el resto de la envolvente.



Detalle de cubierta.

La cubierta de las galerías se realiza siguiendo el mismo sistema de los extremos de las cubiertas tipo, mediante chapa de aluminio de color blanco, la cual se ancla mediante tornillería a las losas que componen las galerías del proyecto.

Las cubiertas de los espacios de aparcamiento de bicicletas, mercado y el aseo+bicis, al no estar habitadas, se resuelven mediante cubierta de hormigón armado con una pendiente del 2% para la recogida de agua en suelo.

2.3. CARPINTERÍAS

Las carpinterías exteriores utilizadas son:

- Carpinterías de accesos espacios comunes a la cota -1,5m
- Carpinterías de accesos a espacios comunes cota +-0,00m
- Carpinterías correderas de espacios comunes a la cota -1,5m
- Carpinterías correderas de espacios comunes cota +-0,00m
- Carpinterías abatible opacas de acceso a las viviendas
- Carpinterías abatibles de vidrio en viviendas
- Carpinterías correderas en viviendas
- Puertas de acceso a escaleras, instalaciones, trasteros y garaje
- Carpinterías de trasteros

-Carpinterías de accesos espacios comunes a la cota -1,5m: carpintería de aluminio anodizado hacia el exterior, con 2 hojas abatibles Modelo CORTIZO® Millenium Plus 70 RPT de dimensiones 3,5x2,6m, con partición y hoja fija en la parte superior. Características: Transmitancia $U_w > 0,9 (W/m^2K)$, aislamiento acústico R_w hasta 40db.

-Carpinterías de accesos espacios comunes a la cota +-0,00m: carpintería de aluminio anodizado hacia el exterior, con 2 hojas abatibles Modelo CORTIZO® Millenium Plus 70 RPT de dimensiones 2,5x2,60m con partición y hoja fija en la parte superior. Características: Transmitancia $U_w > 0,9 (W/m^2K)$, aislamiento acústico R_w hasta 40db.

- Carpinterías correderas de espacios comunes a la cota -1,5m: carpintería de aluminio anodizado hacia el exterior, con 2 hojas abatibles Modelo CORTIZO® Cor Vision RPT de dimensiones 3,5x2,6m, con partición y hoja fija en la parte superior. Características: Transmitancia $U_w > 1,3 (W/m^2K)$, aislamiento acústico R_w hasta 41db.

- Carpinterías correderas de espacios comunes a la cota +-0,00m: carpintería de aluminio anodizado hacia el exterior, con 2 hojas abatibles Modelo CORTIZO® Cor Vision RPT de dimensiones 2,5x2,6m, con partición y hoja fija en la parte superior. Características: Transmitancia $U_w > 1,3 (W/m^2K)$, aislamiento acústico R_w hasta 41db.

- Carpinterías abatible opacas de acceso a las viviendas: Carpintería de aluminio anodizado abatible CORTIZO® Millenium Plus Pivot 2,5x1m. Características $U_d > 0,79 (W/m^2K)$.
- Carpinterías abatible de vidrio viviendas: Carpintería de aluminio anodizado abatible CORTIZO® Millenium Plus 80 RPT 2, 5x1m. Características $U_d > 0,8 (W/m^2K)$.
- Puertas de acceso a escaleras, instalaciones, trasteros y garaje: puerta metálica abatibles con malla electrosoldada de dimensiones 2,5x2,6m.
- Carpintería de los trasteros: puerta de chapa de acero galvanizado rellena de material ecológico que la aporta una rigidez total, cierra herméticamente y aporta aislamiento térmico y acústico. Puerta de 790 x 2000 mm. Puerta con 4 rejillas de ventilación.

2.4. COMPARTIMENTACIONES

- Trasdosado interior 1: Trasdosado mediante doble placa de yeso laminado de 15mm de espesor y 1200mm de ancho, con perfilaría de acero en C de 70mm cada 600mm. Espesor total 10mm.
- Tabique interior 2: Tabique de doble placa de yeso laminado de 15mm de espesor y 1200mm de ancho, con perfilaría de acero en C de 70mm cada 600mm. Espesor total 120mm.
- Tabique interior 3 (cocinas y baños): Tabique de doble placa de yeso laminado de 15mm de espesor y 1200mm de ancho para ambientes húmedos, sobre las que se coloca un alicatado de azulejo blanco, con perfilaría de acero en C de 70mm cada 600mm. Espesor total 140mm.
- Tabique interior 4: Tabique mediante doble placa de yeso laminado de 15mm de espesor y 1200mm de ancho, con perfilaría de acero en C de 70mm cada 600mm. Espesor total 10mm.
- Medianera: Medianera entre viviendas mediante cuádruple tabique de placa de yeso lamiando de 15mm de espesor y 1200mm de ancho, con perfilaría de acero en C de

70mm cada 600mm. Espesor total 400mm. Se toma esta decisión para seguir con el sistema de tabiquería en seco.

2.5. ACABADOS

Suelos:

- Pavimento exterior: Suelo de baldosa de piedra granito de dimensiones 60x30cm, apoyada sobre arena en zonas permeables y sobre plots en aquellas zonas donde se recoja agua pluvial.
- Pavimento espacios comunes: baldosa cerámica rectangular 50x15x2cm.
- Pavimento viviendas: Baldosa cerámica en espiga rectangular 40x10xcm
- Pavimento galerías, baldosa cerámica 50x15xcm
- Pavimento baños: Azulejo blanco 20x10x15cm.
- Garaje: pavimento de hormigón pulido y pintura epoxi.
- núcleo de escaleras: pavimento de hormigón pulido y pintura epoxi.

Paredes:

- Pintura blanca mate para los acabados en viviendas y espacios comunes
- Hormigón visto en núcleos de comunicaciones.

Techos:

- Falso techo 1: falso techo sustentado por perfiles metálicos de placa de yeso laminado simple e:10mm.
- Falso techo 2: Falso techo de placa de yeso lamiando sustentado sobre perfiles metálicos con placas para ambientes húmedos e:10m.
- Falso techo 3: Falso techo acústico formado por placas acústicas e:1cm, con aislamiento y acabado acústico.

En aquellas zonas de exterior, el falso techo se resuelve mediante falso techo tipo GRC para dar continuación al hormigón de las fachadas.

2.6. INSTALACIONES

2.6.1. Sistemas Pasivos, Estrategias del proyecto.

La concepción del proyecto, su desarrollo y disposición son determinantes en la relación MODUL con su entorno y condiciones atmosféricas y meteorológicas. Esta disposición favorece la utilización de los sistemas pasivos frente a los activos.

Las viviendas y espacios mantienen una orientación este-oeste, buscando siempre la iluminación óptima. Además, con las galerías metálicas, se pretende conseguir que la luz no entre de forma directa en determinadas horas del día. Las celosías metálicas, además de aportar el componente estético, permiten la tamización leve de la luz.

La tamización de la luz se realiza de una forma natural mediante la utilización de diferentes especies arbóreas, caducas y perenne, que se adaptan a las diferentes estaciones del año. Estas filtran la luz en verano y permite su paso en invierno.

Además de tamizar la luz, estas especies arbóreas regulan la temperatura, la humedad y la calidad del aire. La vegetación de MODUL contribuye a reducir el efecto de isla de calor, presente en las ciudades debido a la gran superficie de asfalto que absorbe la radiación solar. A su vez, también se reduce la cantidad de CO² presente en el entorno, contribuyendo a la reducción de algunos de los gases de efecto invernadero.

La humedad del ambiente y el aire fresco son fundamentales para la renovación del aire y el confort interiores. Estas viviendas y espacios cuentan con ventilación cruzadas, permitiendo una ventilación correcta y fluida, renovando el aire en pocos minutos.

En invierno, el sol penetra en las viviendas y galerías, aumentando la radiación que incide sobre las galerías y aumentando la inercia térmica del aire que envuelve las viviendas, creando un pequeño efecto invernadero en las galerías. En verano, al abrir las ventanas, el aire fresco y la sombra de los árboles proporcionan a la vivienda unas excelentes condiciones interiores. El aire cruza la vivienda de forma transversal, de un patio a otro.

En definitiva, la vegetación, orientación y la ventilación cruzada forman parte imprescindible de MODUL, no solo por su ornamento, sino por su contribución al confort y bienestar.

2.6.2. Electricidad e iluminación

EL sistema de electricidad se realiza de forma individual para cada uno de los patios, los cuales cuentan con un cuarto de instalaciones de las que se derivan el resto de la instalación.

Del cuadro general de distribución se derivan los servicios generales de alumbrado exterior, garaje carga de coches, escaleras, ascensores, climatización y emergencia.

Se decide poner los contadores de las viviendas en el cuarto de contadores, del que salen las derivaciones hacia las viviendas a través de los anillos de instalaciones.

La corriente eléctrica será trifásica a 3 fases más neutro, con una tensión de 230/400V, y una frecuencia de 50Hz. Las instalaciones de enlace se situarán y se distribuirán por las zonas de uso común. Para el proyecto se ha decidido colocar contadores por cada patio, ubicados en el muro metálico que lo encierra. Las derivaciones individuales parten de la LGA y suministran energía eléctrica a la instalación de cada usuario. Componentes: fusibles de seguridad, grupo de medida y dispositivos generales de mando y protección.

Una vez se pasa al suministro individual de cada vivienda, el primer elemento que nos encontramos es el cuadro de protección, colocado junto a la puerta de entrada en una caja que contiene el interruptor de control de potencial (ICP), un interruptor general automático (IGA), un interruptor diferencial (ID) y un pequeño interruptor automático magnetotérmico (PIA) por cada uno de los circuitos interiores de la vivienda que serán como mínimo los 5 siguientes: PIA de alumbrado, PIA de enchufes de usos varios, PIA para la lavadora y depósito de inercia, PIA para cocina y horno y PIA para la red de ventilación.

funcionalidad, sencillez constructiva y facilidad de instalación. En ellas se incrusta led EPISTAR de máxima calidad, perfecta iluminación sin deslumbrar para evitar iluminación invasiva.

La iluminación artificial interior se estudia minuciosamente, desde la iluminación exterior como la interior de las viviendas y los espacios comunes, siempre optando por la eficiencia energética y sin renunciar a la sostenibilidad y al diseño.

Exterior:

- Perfil PC FOOT + TIRAS LED para el exterior en jardines con difusor traslúcido, con protección Anti-UV y resistencia al agua IP68
- Luminaria Led de superficie SNOKE, 40W, 120cm, Blanco neutro para la iluminación de las galerías.

Interiores de espacios comunes, garaje y viviendas:

- Lámpara de techo PINNE LED 115 blanco, 31W para el interior de espacios comunes sobre mesas (espacio uso polivalente, comedor).
- Pantalla Estanca LED con Tubo LED 150 cm Conexión un Lateral Blanco Neutro entre 3800K -4200K para garajes, trasteros y escaleras.
- Plafón LED 24W 1.900Lm 6000°K Circular 30.000H para la iluminación de cocinas y núcleos de escaleras.
- Downlight LED 10W Circular Especial IP44 Corte Ø 88 mm Blanco Frío 6000K especial para iluminación baños.
- Downlight LED Ultraslim Empotrable Redondo 8W 600lm Ø12cm 4000K Blanco para espacios interiores de viviendas.
- Ideal Lux ORACLE - Lámpara colgante de techo circular LED integrada 1m-1,5m luz blanca 3000K para espacios comunes.

2.6.3. Incendios y accesibilidad

En cuanto al sistema de incendios y accesibilidad, se desarrollará más profusamente en el apartado del cumplimiento del CTE. Sin embargo, cabe destacar las siguientes consideraciones.

En la instalación e incendios, debido a la distribución de los patios, se distribuyen hidrantes exteriores (bocas de incendios exteriores) en las inmediaciones de todos los patios. Además, se instalan en todos los núcleos de escalera y espacios comunes extintores manuales.

En el garaje, se distribuyen extintores y la señalética obligatoria para la correcta evacuación en caso de incendio.

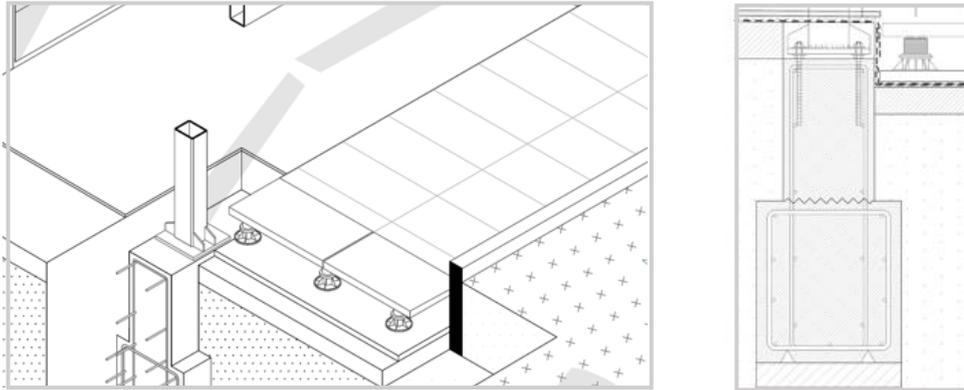
En cuanto a la accesibilidad, el proyecto resuelve de forma sencilla los accesos a pesar de ser un proyecto complejo. Todos los patios a la cota-1,50m cuentan con una rampa de acceso con pendientes entre 6%-9%, en función de los metros disponibles, así como otras rampas auxiliares de pendiente más pronunciada (12%). Todos los patios cuentan con escaleras de acceso exterior, ascensores de doble embarque y núcleos de escaleras al uso. Facilitando la accesibilidad en todas y cada una de las formas posibles.

2.6.4. Abastecimiento de agua y saneamiento

El abastecimiento de agua fría sanitaria (AFS) se realiza a través de una acometida por cada uno de los patios, que se conectara al armario de control y medida de cada cuarto de instalaciones de los patios. Cerca de este cuarto, se encuentra el sistema de bombeo, el cual sirve de refuerzo a la instalación junto con el depósito de agua auxiliar de 3000L. Desde este cuarto de instalaciones, salen los montantes a cada una de las viviendas, cuyos contadores se encuentran en los patinillos de los núcleos de instalaciones. A través de los anillos, se llevan las tuberías de agua fría. Las tuberías de agua son de acero de 70mm de diámetro.

La instalación de agua caliente sanitaria ACS se realiza de forma individual dentro de cada una de las viviendas. La instalación de agua caliente sanitaria se realiza mediante

limpieza y mantenimiento que una canaleta al uso. Este sistema permite la recogida de agua en sumideros puntuales y su llevada al aljibe de riego, situado en la cota más baja de cada patio. De esta forma, siempre se garantiza la recogida total del agua de lluvia.



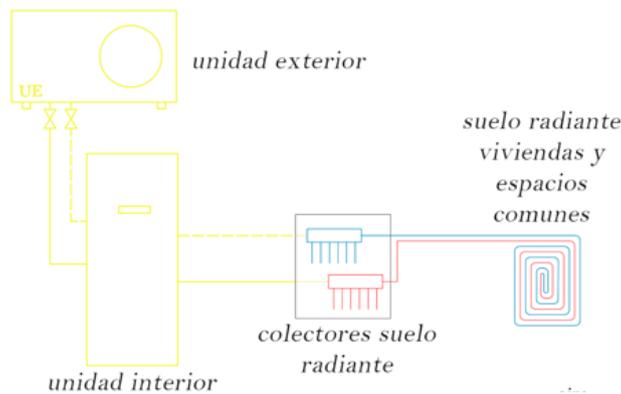
Recogida de agua perimetral. Encuentro con la cimentación

2.6.5. Climatización y ventilación

Tanto para las viviendas como para los espacios comunes, se opta por un sistema de climatización mediante suelo radiante y generación por aerotermia.

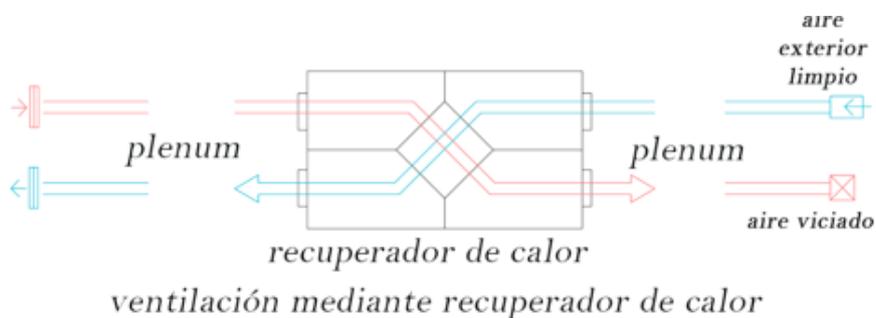
Se basa en un sistema individualizado de suelo radiante- refrigerante por aerotermia con bomba de calor (1 por vivienda) ubicadas en la cubierta y conectadas a los depósitos de inercia que se encuentra en cada una de las viviendas y espacios comunes. Estas se encuentran en el interior de los muebles diseñados en la cocina y en los armarios dispuestos en los espacios comunes.

La unidad interior que se dispone cuenta con un depósito acumulador de agua, lo que permite la generación de calefacción y agua caliente sanitaria ACS. Se utilizará el modelo Daikin ALTHERMA 3 R F Unidad interior EHVX04S18D3V, Bibloc, con acumulador de 180 L + Hidrokit, para calefacción, refrigeración y ACS. Gas R32, 4,6 kW, COP 3,6 y EER 3,64, eficiencia energética A.



Esquema de principio de climatización.

La ventilación del proyecto se realiza teniendo en cuenta el control de la humedad interior. La solución empleada tanto en los espacios comunes como en las viviendas es un sistema de ventilación mecánica controlada VMC mediante recuperador de calor, plenum y rejillas. El aire viciado de los baños y cocina se expulsa al exterior y se introduce el aire limpio al resto de estancias. Se utilizará el modelo de S&P Serie NEMBUS 210, contraflujo de alto rendimiento (hasta el 92%), con motor EC de corriente continua de bajo consumo y bajo nivel sonoro.



Esquema de principio de ventilación

Se opta por esta solución gracias al bajo perfil de los recuperadores, los cuales se pueden alojar perfectamente en el falso techo. De estos recuperadores salen los tubos flexibles de 75mm de diámetro. Estos se conectan a los plenums, para facilitar las uniones y cruces de los tubos de admisión y extracción.

Las viviendas también cuentan con ventilación mecánica de las campanas extractoras de las cocinas.

+ 3 CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE: Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizarla seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

- Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
- Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
- Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
- Facilidad para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

- Seguridad estructural, adaptándose a las especificaciones de la norma: DB-SE-M. Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.
- Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio

dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el conjunto proyectado muestra alternativas a las marcadas por el CTE, pero siempre cumpliendo las exigencias mínimas necesarias correspondientes. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo exigido y presentan las protecciones especificadas por el fabricante. El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación. No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes y todos los materiales ignífugos utilizados en el interior de las viviendas garantizan su lenta propagación.

- Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, y sus elementos se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios de este.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

- Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato.
- Protección frente al ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todas las particiones interiores y fachadas cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. El conjunto de edificios proyectados dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico

en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

-

3.2. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS

Además de las exigencias básicas del CTE son de aplicación las siguientes normativas:

- REBT: Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).
- PGOU: Se cumple con las disposiciones del Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid, realizando las modificaciones específicas indicadas en el apartado cumplimiento urbanístico.

3.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB SI

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de Incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad en caso de Incendio” en edificios de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI. Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. El diseño correcto de la edificación garantiza una protección pasiva para los usuarios de este, mientras que los dispositivos de detección y extinción actúan como elementos activos de protección. Se cumple en todo momento con los puntos establecidos en el CTE-DB-SI.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI)

CTE-DB SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Exigencia básica SI 1: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

- Sectores de incendio En lo referente a los sectores de incendio, al tratarse de un uso residencial vivienda, la superficie construida de todo sector de incendio no excede los 2.500m², ya que está divididos por patios en y por bloques aislados. La separación e las viviendas se realizan mediante trasdosados de pyl y aislante resistente al fuego, por la continuidad del sistema modulado en seco y por facilidad de la construcción.
- Espacios ocultos: paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios Como existe un único sector de incendio, no se compartimenta el paso de las instalaciones. Además, los sistemas de instalaciones son individualizados. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario De acuerdo con la siguiente tabla, los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen a continuación:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

Tabla 4.1 CTE- DB SI.

Para garantizar que los materiales cumplen dichas exigencias se requerirá de certificado CE. En caso de productos que no dispongan este certificado la justificación se llevará a cabo mediante un Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC y con una antigüedad no superior a cinco años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

CTE-DB SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Exigencia básica SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios. Medianeras y fachadas Los elementos de la fachada son EI 120 en todo caso, con el fin de evitar propagaciones tanto en vertical como en horizontal. Reacción de los elementos constructivos: los elementos constructivos de las fachadas son todos B-s3,d0 o superior, por lo tanto, se cumplen las exigencias de propagación superficial. Las cubiertas ejecutadas presentan una resistencia al fuego REI120 , de forma que se reduzca el riesgo de propagación lateral entre las cubiertas de edificios colindantes.

CTE-DB SI 3. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES.

Exigencia básica SI 3: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

Compatibilidad de elementos de evacuación

No insisten incompatibilidades ya que solo tiene un uso previsto.

Cálculo de la ocupación

Teniendo en cuenta la siguiente tabla, se calcula la densidad de ocupación, la cual se corresponde con 2,1 para el uso de vivienda, la ocupación será de 20 personas. Para cada patio (el de mayor tamaño cuenta en viviendas con 1160m² las viviendas, la ocupación es de 58 personas (1169/20)=59.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

<i>Uso previsto</i>	<i>Zona, tipo de actividad</i>	<i>Ocupación (m²/persona)</i>
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
<i>Residencial Vivienda</i>	Plantas de vivienda	20
<i>Residencial Público</i>	Zonas de alojamiento	20

Tabla 2.1 CTE- DB SI 3

<i>Aparcamiento</i> ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40

Tabla 2.1 CTE- DB SI 3

En cuanto a los aparcamientos, el de mayor tamaño cuenta con una superficie cerca de 1200m² y, según la tabla, la ocupación oscila en 30 personas.

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Tal y como recoge la tabla 3.1, al tratarse de sectores de incendios con una ocupación menor a 100 personas:

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <hr/> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio de viviendas</i>; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <hr/> <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <hr/> <p>La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i>⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>

Tabla 3.1 CTE- DB SI 3

Dimensionado de los medios de evacuación

Todas puertas de acceso a los patios y núcleos de escalera son de 1,5 y 1m de paso, todas las puertas de las zonas comunes serán de 3m de paso (1,5m cada puerta) y todas las puertas de acceso a la vivienda serán de 1m de paso, cumpliendo con lo recogido en la tabla 4.1 (anchura entre 0.60m y 1.23m). En lo referente a pasillos, aquellos que forman parte de la estructura metálica de patio tienen un ancho mínimo de 1.20m, aunque

suelen ser más anchos para ser utilizados como zonas de uso compartido, por lo tanto, cumplen con la normativa de evacuación. Los pasillos interiores de las viviendas tendrán siempre un paso mínimo de 1m para garantizar la accesibilidad.

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$

Tabla 4.1 CTE- DB SI 3

Protección de las escaleras

El proyecto no cuenta con escaleras exclusivas de evacuación, ya que los recorridos entre plantas nunca exceden los 50m (tabla 3.1 CTE DB-SI), por lo que la normativa no obliga a poner escaleras de evacuación. Los núcleos de escalera se sitúan en los extremos y también se dispone escaleras exteriores de acceso a las viviendas, así como rampas en aquellos usos que se encuentran en cota -1,5m.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Los recorridos de evacuación no presentan en su trayectoria ninguna puerta, ya que las salidas son directas las galerías y los patios. por lo que la evacuación es directa hacia el exterior. Todas las puertas son abatibles en el eje vertical.

Señalización de los medios de evacuación

Las señalizaciones de las instalaciones de protección contra incendios serán de color rojo fotoluminiscente, mientras que las de los medios de evacuación serán de color verde fotoluminiscente conforme a la normativa vigente.

Control del humo de incendio.

Al contar con un garaje abierto por ambos lados, no es necesario de instalar un sistema de control de humos, aunque sí recomendable.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Se dispondrá un itinerario accesible desde todo origen de evacuación (cada una de las viviendas y de los espacios comunes). Estos itinerarios accesibles están formados por las rampas en los patios -1,50m y la salida a cada uno de los patios directamente.

CTE-DB SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Exigencia básica SI 4: el edificio debe disponer de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Se dotará a los edificios de una serie de extintores en polvo ABC eficacia 21A-113 tanto en los espacios comunes como en los núcleos de comunicación y garajes, garantizando que la distancia si sea máximo 15m.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

<i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i>	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none">- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>.- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.

Tabla 1.1 CTE- DB SI 4

Se dispondrán de hidrantes exteriores en las proximidades de cada patio, habiendo uno dentro de ellos debido a la complejidad del proyecto, aunque la normativa establece uno.

Se instalarán bocas de incendio equipadas situadas a máximo 15 metros del origen de evacuación, encontrándose sobre todo en los garajes al superar los 500m² de superficie. La separación máxima entre ellas 50 metros, colocadas a una altura del suelo de 1,5m. Estas se alimentan mediante el aljibe de incendios dispuestos en el cuarto de

instalaciones de los sótanos y abastecida también por el suministro de agua. Esta cuenta con 3 bombas de impulsión.

Aparcamiento	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾ Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca ⁽⁵⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
<i>Sistema de detección de incendio</i>	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² . ⁽⁸⁾ Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

Tabla 1.1 CTE- DB SI 4

En los garajes se sitúan detectores de incendios, aunque solo uno de ellos excede los 1000 m²

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, aprobado por el Real decreto 513/17, de 22 mayo.

CTE-DB SI 4. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Exigencia básica: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Condiciones de aproximación y entorno

En cuanto a la aproximación a los edificios, los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra cumplen las condiciones:

- Anchura mínima libre 3,5m
- Altura mínima libre o gálibo 4.5m
- Capacidad portante del vial 20kN/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Todas las fachadas de los edificios dan a la calle de las Médulas, por lo tanto, se garantiza el acceso de los bomberos. También en las proximidades del muro, se genera una calle de 6 metros de ancho para el paso del vehículo de e bomberos. Como la altura de evacuación es menor de 15metros, no se incumple la separación máxima de 23 metros.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios, por lo tanto, las fachadas cumplen puesto que su diseño permite el acceso por el exterior de los equipos de emergencia, de forma que:

- Facilita el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- En la fachada no hay elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al edificio a través de los huecos.

CTE-DB SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de los principales elementos estructurales de los bloques (incluyendo forjados, vigas, soportes y tramos de escalera) es suficiente si se alcanza la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE DB-SI 6 que representan los minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

Tabla 3.1 CTE- DB SI 6

La resistencia al fuego del hormigón estructural empleado en el proyecto es la máxima, R120, por lo tanto, cumple con las exigencias de este apartado.

3.4 CUMPLIMIENTO DEL CTE-DB SUA

CTE DB-SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Para limitar el riesgo de caídas y resbalamiento de e los suelos, los pavimentos del proyecto se ajustan a las clases que establece la normativa, tal y como se indica en la tabla:

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

Tabla 1.2 CTE- DB SUA 1

Esto se cumple utilizando en las zonas interiores secas y en las escaleras materiales con resistencia al deslizamiento de clase R1 y en los espacios interiores húmedos se utilizará pavimento porcelánico con resistencia al deslizamiento de clase R2

Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y para de limitar el riesgo de caídas como

consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumple con las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12mm y el saliente que exceda de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1.5cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo, 1.2 m en el caso de este proyecto. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

Escaleras y rampas

Los peldaños de las escaleras de uso general, en tramos rectos, la huella medirá 28cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13cm como mínimo y 18.5cm como máximo. En este caso, la huella es de 28cm y la contrahuella de 18cm, por lo que se cumple.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54\text{cm} \leq 2C + H \leq 70\text{cm}$ ($54\text{cm} \leq 2 \cdot 18 + 28 \leq 70\text{cm}$).

Las rampas del proyecto cumplen con las condiciones establecidas en el Documento Básico, puesto que cuentan con pendientes de 6-9%, 9% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 6% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.

La pendiente de la rampa del 12% está justificada al existir accesos e itinerarios accesibles predominantes. La rampa del garaje cuenta con una pendiente del 12%, con una longitud de 22 metros.

Tramos

Las rampas cumplen las condiciones de accesibilidad al contar con un ancho de 1,8 metros y contando con una zona de espera entre tramos de 1,5 metros, sin superar nunca los 15 metros por tramo.

Mesetas

Las mesetas de las rampas cuentan con una anchura de más de 1,5 metros, por lo tanto, cumplen esta exigencia. No se presentan pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas

situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

Pasamanos

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm. 4 El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

CTE DB-SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

La altura libre de paso en zonas de circulación cuenta con una altura de 3 metros, por lo tanto, cumple con el mínimo de 2,20m. La altura del interior de las viviendas es de 2,70m y de las zonas de aseos y baños es de 2,50m.

CTE DB-SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Barreras de protección

Por cuestiones de diseño del proyecto, las barandillas de las piscinas no se proyectan, aun así, deben contar con barreras de protección que tendrán una altura mínima de 1,20 m, resistirán una fuerza horizontal aplicada en el borde superior de 0,5 kN/m y tendrán las condiciones constructivas establecidas en el apartado 3.2.3 de la Sección SUA 1.

Profundidad

Las piscinas cuentan con una profundidad de 2 metros, y cuentan con una zona mínima de 1,2 metros

CTE DB-SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Características constructivas

Las plazas de aparcamiento cuentan con un ancho de 3 metros por 5,50-6m de ancho, por lo que cumplen los requisitos establecidos en este apartado.

Señalización

EL proyecto cuenta con señalización en el suelo con el sentido de circulación, velocidad y en las zonas de tránsito de vehículos y peatones.

CTE DB-SUA 9: ACCESIBILIDAD

Con el fin de proponer un uso y acceso seguro, no discriminatorio e independiente a los usuarios con algún tipo de e dificultad física se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se mencionarán en las siguientes líneas.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

Accesibilidad en el exterior del edificio

Los patios del proyecto cuentan con itinerarios accesibles que comunican con las entradas principales de los edificios, por lo tanto, se cumple este apartado

Accesibilidad entre plantas del edificio

Todos los patios, independiente de la cota que sean, cumplen con itinerarios a través de ascensores, escaleras y rampas que cumplen las exigencias establecidas previamente. Las viviendas para acceso en silla de ruedas se encuentran en planta baja y primera, siempre accesible a través de ascensores sin obstáculos en su recorrido, por lo tanto se cumple.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión de este, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta. En este caso, se prevén rampas que comunican los patios en la cota-1,50m con la cota+0,00m y ascensores de doble embarque, por lo tanto, se cumple.

El proyecto cuenta con un número superior de viviendas accesibles a las que establece el apartado. El proyecto cuenta con 5, superior a lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

Tabla 1.1 CTE- DB SUA 9

Se disponen de este número de viviendas pensando en personas con algún tipo de incapacidad física, independientemente de su edad, ya que todas las viviendas son cómodas para todos los tipos de personas.

Todas las condiciones de señalización para la accesibilidad se cumplen acorde a la tabla 2.1:

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Piuzas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Piuzas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

Tabla 2.1 CTE- DB SUA 9

+ 4 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Resumen del presupuesto por capitulos

CAPITULO	PRESUPUESTO	PORCENTAJE
01. Actuaciones previas y movimiento de tierras	488.927,06 €	3,15%
02. Saneamiento horizontal y puesta a tierra	162.975,69 €	1,05%
03. Cimentación	1.095.817,46 €	7,06%
04. Estructura	1.929.321,68 €	12,43%
05. Albañilería	1.459.020,42 €	9,40%
06. Cubierta	639.485,55 €	4,12%
07. Cerramientos y divisiones	1.313.118,38 €	8,46%
08. Pavimentos	700.019,37 €	4,51%
09. Revestimientos y falsos techos	535.491,54 €	3,45%
10. Aislante e impermeabilizaciones	628.620,50 €	4,05%
11. Carpintería exterior y vidrios	1.480.750,51 €	9,54%
12. Carpintería interior y cerrajería	381.828,75 €	2,46%
13. Pinturas y varios	346.129,31 €	2,23%
14. Instalación de fontanería	481.166,31 €	3,10%
15. Instalación de climatización y ventilación	1.325.535,57 €	8,54%
16. Instalación de electricidad e iluminación	670.528,53 €	4,32%
17. Instalación de telecomunicaciones	207.988,02 €	1,34%
18. Instalación de protección contra incendios	537.043,69 €	3,46%
19. Instalación de evacuación y aparatos sanitarios	325.951,37 €	2,10%
20. Instalación de elevación	124.171,95 €	0,80%
21. Urbanización y jardinería	366.307,25 €	2,36%
22. Control de calidad	105.546,16 €	0,68%
23. Seguridad y salud	176.945,03 €	1,14%
24. Gestión de residuos	38.803,73 €	0,25%
TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	15.521.493,83 €	100%
Beneficio industrial	931.289,63 €	6,00%
Gastos generales	2.328.224,07 €	15,00%
IVA	8.148,78 €	21,00%
Inflación actual 10%	1.552.149,38 €	10,00%
PRESUPUESTO TOTAL DE CONTRATA	20.341.305,70 €	

El importe del PRESUPUESTO DE CONTRATA asciende a VEINTE MILLONES TRECIENTOS CUARENTA Y UN MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS