



SERENDIPIA

MEMORIA

SERENDIPIA

NUEVOS MODOS DE HABITAR/ NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA
PROYECTO FIN DE CARRERA. MÁSTER EN ARQUITECTURA. CURSO 2021-2022.
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID

Alumna: Mónica Sanz Rosón

Tutores: Flavia Zelli y Ángel Iglesias Velasco

ÍNDICE

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	03
MEMORIA DESCRIPTIVA	03
01. INFORMACIÓN PREVIA.	03
A. Antecedentes y condicionantes de partida	
B. Emplazamiento y entorno	
02. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	08
A. Idea de proyecto	
B. Programa de necesidades	
C. Tipología de vivienda.	
03. CUADRO DE SUPERFICIES	16
MEMORIA CONSTRUCTIVA	18
01. CIMENTACIÓN	18
02. ESTRUCTURA PORTANTE	18
03. ENVOLVENTE EDIFICATORIA	20
04. CUBIERTA	20
05. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	20
06. SISTEMA DE ACABADOS	22
A. PAVIMENTOS	
B. TECHOS	
07. SISTEMA DE INSTALACIONES	23
A. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD	
B. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	
C. INSTALACIÓN DE ACONDICIONAMIENTO Y VENTILACIÓN	
D. SISTEMA DE INSTALACIONES EN LAS TORRES-ARCHIVOS	
08. EFICIENCIA ENERGÉTICA	25
A. CONSTRUCCIÓN EN MADERA	
B. BOMBAS DE CALOR DE AEROTERMIA	
C. RECUPERADOR DE CALOR UTA	
D. SEGUNDA VIDA AL AGUA GRIS.	
CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI	26
SECCIÓN SI-1: PROPAGACIÓN INTERIOR	26
A. Compartimentación en caso de incendio	
B. Locales y zonas de riesgo especial	
C. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios	
D. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario	
SECCIÓN SI-2. PROPAGACIÓN EXTERIOR	27
A. Medianeras y fachadas	
B. Cubiertas	
SECCIÓN SI-3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES	28
A. Compatibilidad de los elementos de evacuación	
B. Cálculo de la ocupación	
C. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación	
D. Dimensionado de los medios de evacuación	
E. Protección de las escaleras.	
F. Puertas situadas en recorridos de evacuación	
G. Señalización de los medios de evacuación .	
H. Control del humo del incendio.	
I. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio .	

SECCIÓN SI-4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.	30
A. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	
B. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios	
SECCIÓN SI-5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS .	31
A. Condiciones de aproximación y entorno	
SECCIÓN SI-6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	32
A. Generalidades	
B. Resistencia al fuego de la estructura .	32
CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SUA	32
SECCIÓN SUA-9: ACCESIBILIDAD	
A. Condiciones de accesibilidad	
B. Itinerario accesible	
C. Accesibilidad en el exterior del edificio	
D. Accesibilidad en las plantas del edificio	
E. Accesibilidad entre las plantas del edificio	
F. Dotaciones de elementos accesibles	
G. Plazas de aparcamiento accesible	
H. Mecanismos.	
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	32

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

01. Idea.
02. y 03. Contexto urbano.
04. Tipología de las distintas unidades familiares.
05. y 06. Documentación básica: planta baja 0,00m.
07. y 08. Documentación básica: planta primera +3,50m.
09. y 10. Documentación básica: planta segunda +7,00m.
11. y 12. Documentación básica: planta tercera +10,50m.
13. y 14. Sección constructiva.
15. Estructura bloque tipo.
16. Garaje: planta -3,00m, estructura e instalaciones.
17. y 18. Acometida e instalaciones en planta baja.
19. Fontanería y saneamiento.
20. Acondicionamiento (ventilación y climatización) y electricidad e iluminación.
21. PCI y accesibilidad.
22. y 23. Isometría seccionada.

MEMORIA DESCRIPTIVA

01. INFORMACIÓN PREVIA.

El presente documento se ha redactado con el fin de exponer las características generales del proyecto, la justificación de las soluciones adoptadas y la implicación del proyecto con su entorno más inmediato.

A. Antecedentes y condicionantes de partida.

El área de trabajo abarca unos 15.000m² de superficie con una edificabilidad marcada por el PGOU de 7.240m². Para no estar condicionados con la normativa con respecto a las alturas permitidas, se ha decidido modificar el PGOU y la ordenación detallada de Valladolid.

Estado actual:

Ordenanza de edificación: UA1

Ordenanza de uso: R1

Superficie construida: Suelo sin edificar.

Superficie gráfica: Parcela 1 (4.680m²), Parcela 2 (6.553m²) y superficie urbanizada (3.767m²).

Edificabilidad: Parcela 1 (3.340m²) y Parcela 2 (3.900m²). Total: (7.240m²).

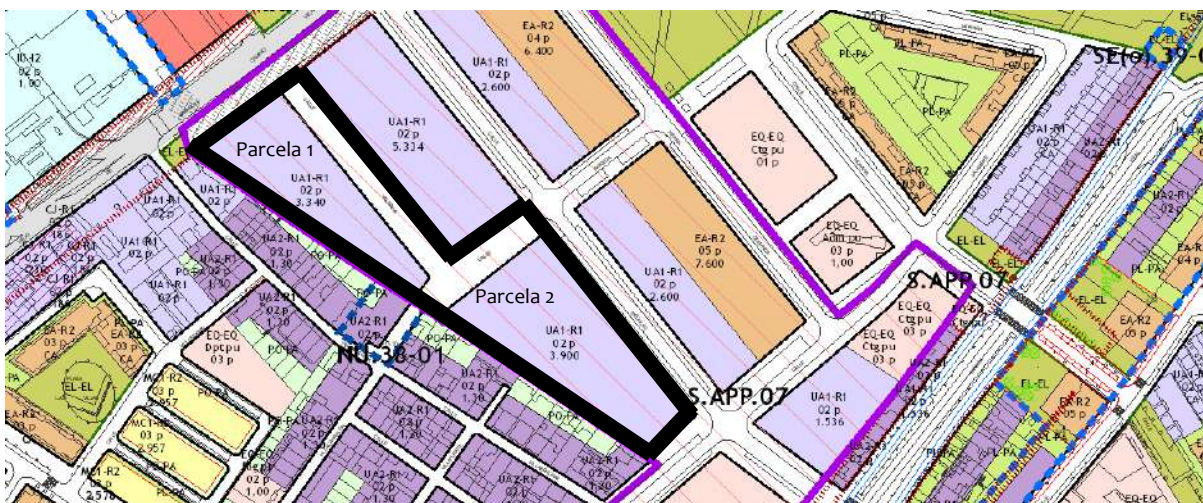


Fig 1. PGOU Valladolid.

Estado de proyecto:

Ordenanza de edificación: EA

Ordenanza de uso: R2

Superficie construida: 11.555,78m²

Superficie útil: 8.337,14m²

Superficie edificable: 6.972,72m²

Superficie gráfica: 15.000m².

Edificabilidad Total permitida: 7.240m².

Se propone un cambio de tipología, de unifamiliar adosada (UA) a una edificación abierta (EA) que por el artículo 466 del capítulo 9, sección II del PGOU de Valladolid, Condiciones particulares de edificación en suelo urbano, destinado a uso residencial. Se modificará el uso pormenorizado de residencial (R1) a residencia (R2) según el artículo 398 condiciones del uso pormenorizado “residencial (R2)” del capítulo 3, sección I del PGOU de Valladolid, Relación de usos pormenorizados, dejando así el uso básico predominante de residencia colectiva mínimo al cincuenta por ciento (50%) de la edificabilidad.

B. Emplazamiento y entorno.

-Emplazamiento.

Las parcelas que son objeto del presente documento se enumeran a continuación:

Parcela 1 Ref. Catastral: 4295875UM5049C0000BQ

Localización: CL VALDAVIA Suelo PARCELA 1 SECTOR 23 VALLADOLID (VALLADOLID)

Clase: Urbano. Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie gráfica 4.680 m²

Parcela 2 Ref. Catastral: 4295876UM5049C0000YQ

Localización: CL MEDULAS Suelo PARCELA 4 SECTOR 23 47008 VALLADOLID (VALLADOLID)

Clase: Urbano. Uso principal: Suelo sin edif.

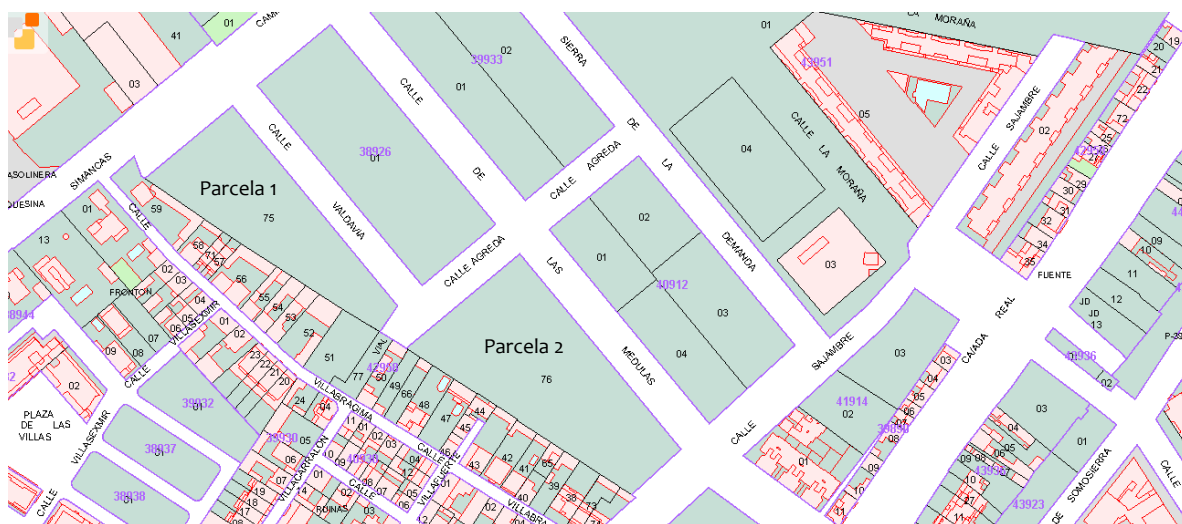


Fig 2. Las parcelas con su referencia catastral. Fuente: Sede Catastro.



Fig 3. Fotografía del encuentro entre las dos parcelas que conforman el proyecto.



Fig 4. Fotografía del encuentro con el barrio de las Villas.

-Entorno.

El proyecto se plantea en parte del Sector S.APP. 07 “Villas Norte”, concretamente en la zona que toca al barrio de las Villas (la zona señalada en negro)(Fig 1).

Uno de los principales factores es la proximidad al barrio de las Villas conocido por sus casas molineras autoconstruidas. Estas residencias cuentan con B+I (02p), aunque depende de la obra esta puede poseer una buhardilla o algún elemento que ayude a crecer en altura pero mantener el registro como dos plantas. También se ha tenido en cuenta la intervención del taller integrado, realizado en la lina superior del barrio de las Villas origen (Fig 6).

En el límite superior tenemos el proyecto del Sector S.APP. 07 “Villas Norte”, este plantea un modelo plurifamiliar en bloque B+IV (05p), ordenando una zona con condiciones de edificación patio libre y condiciones de uso espacio libre privado (Fig 5).



Fig 5. Dibujo del proyecto planteado del Sector S.APP.07 “Villas norte”. Fuente: Modificación condiciones Ordenación Detallada Sector S.APP.07 “VILLAS NORTE” – PGOU VA 2020.

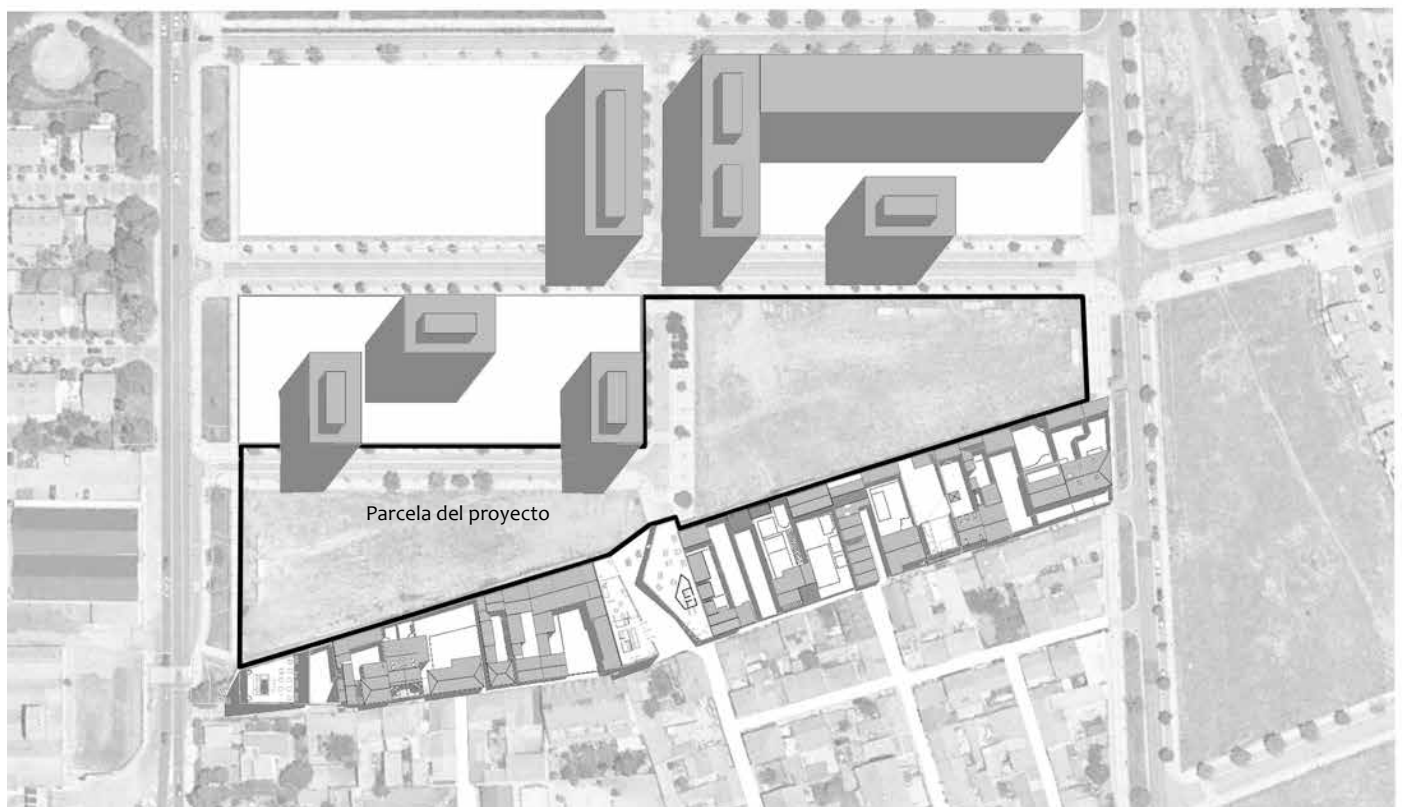


Fig 6. La zona de actuación con su entorno inmediato. Fuente: Documentación gráfica 02. y 03. Contexto urbano.

La parcela cuenta con los siguientes servicios urbanos existentes:

Accesos: desde el Camino Viejo de Simancas, la c/ Medulas y la c/ Sajambre.

Red de saneamiento (Fig 7).

Red de agua y riego (Fig 8).

Red de energía eléctrica (Fig 9).

Red telefónica (Fig 10).

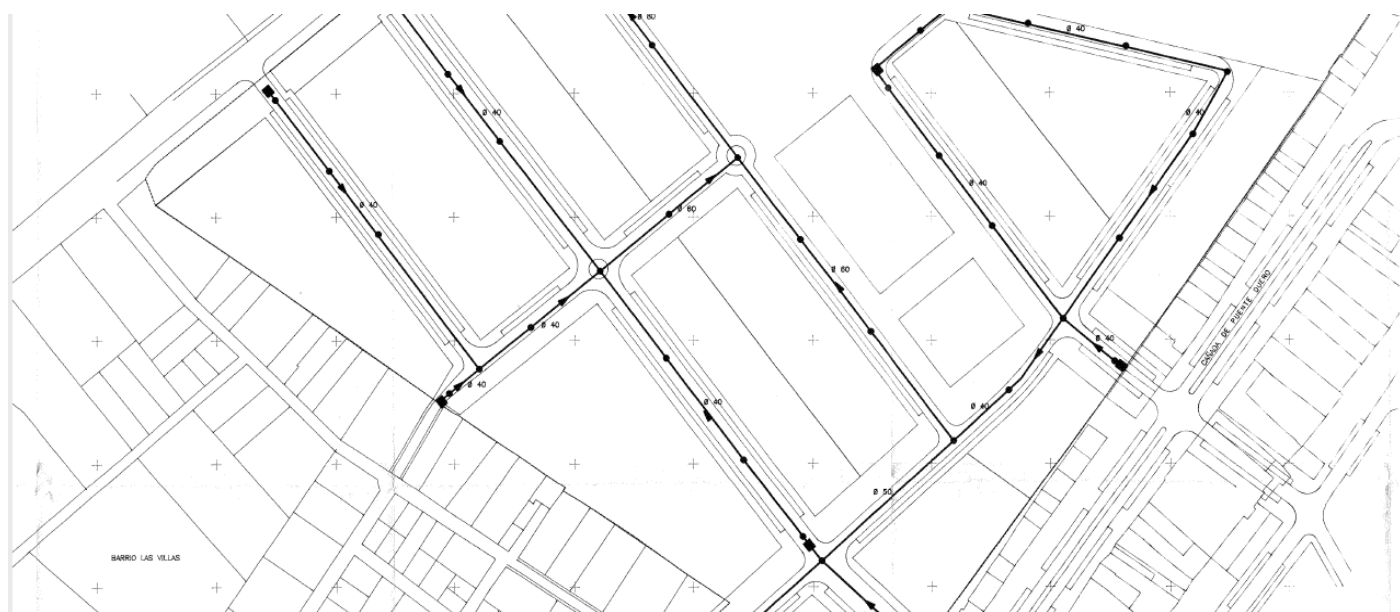


Fig 7. Red de saneamiento. Fuente: Plan Parcial de Ordenacion del sector N23 "Villas norte" Valladolid.



Fig 8. Red de agua y riego. Fuente: Plan Parcial de Ordenacion del sector N23 "Villas norte" Valladolid.

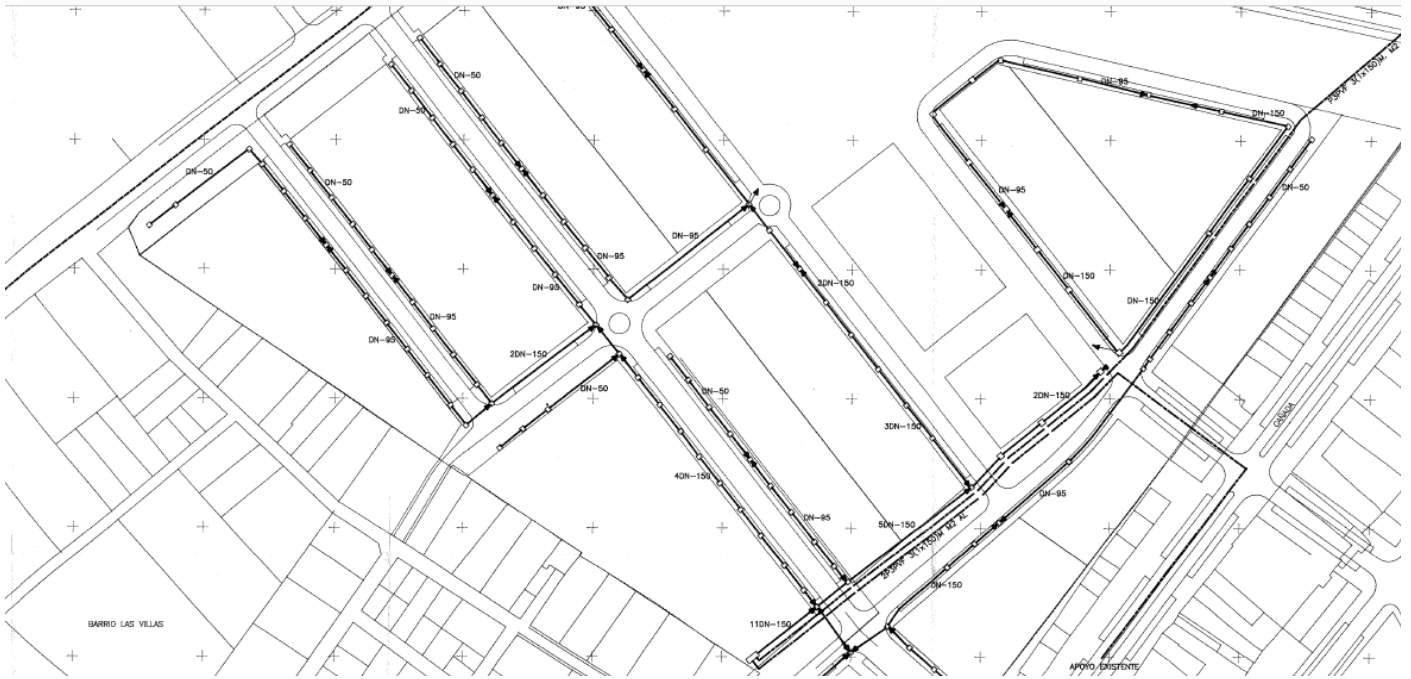


Fig 9. Red de energía eléctrica. Fuente: Plan Parcial de Ordenacion del sector N23 "Villas norte" Valladolid.



Fig 10. Red telefónica. Fuente: Plan Parcial de Ordenacion del sector N23 "Villas norte" Valladolid.

02. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

A. IDEA DE PROYECTO.

El proyecto plantea 75 viviendas, de diferentes tamaños y de disposición diversa, con nuevas alternativas tipológicas para responder a las demandas de la sociedad actual. Todo ello solucionando la incógnita de la transición entre un barrio consolidado como es el de las Villas y el Plan Parcial de Ordenación del Sector N23 “las Villas norte”.

La experiencia nos está demostrando que estamos perdiendo la capacidad de vivir en sociedad, apenas nos relacionamos fuera de nuestro ámbito de confort (familia, amigos cercanos...) y todo ello se ha visto acrecentado por la pandemia que hemos sufrido recientemente.

Las personas mayores sufren de soledad y los jóvenes de dependencia familiar, aislamiento social, teletrabajo... En resumen, se está perdiendo la facultad de socializar a diario y por lo tanto están surgiendo unos comportamientos inadecuados, violentos, incompatibles con la convivencia social.

Por lo tanto se ha visto un aumento de la demanda de viviendas colaborativas o viviendas en las que los vecinos comparten más espacios comunes además del portal, escaleras y rellano.

Este proyecto responde a esta demanda dando cabida a 75 unidades familiares diferentes, en un conjunto de viviendas, espacios comunes y espacios intermedios que partirán desde la cota de calle hasta las diferentes alturas que plantea el proyecto.

Para conseguir el propósito del proyecto se han seguido unas directrices:

-Se ha decidido dividir el proyecto en dos zonas, ya que se ha demostrado que las comunidades de vecinos de entre 10 y 40 unidades familiares se relacionan entre sí, sin mucho conflicto, mientras que las que los superan no conocen realmente con quienes cohabitan en el edificio (Fig 15).

Se ha partido del trabajo realizado en el taller integrado, este se ha convertido en la charnerla entre las zonas (construida y por construir). Las tres intervenciones del taller han dictado los tres ejes principales del proyecto (Fig 13) a los cuales se les han unido dos más de forma horizontal, dividiendo así la superficie (Fig 14).

-Se ha dejado separado y en un extremo el aparcamiento de vehículos privados, favoreciendo así los encuentros entre los vecinos de las dos comunidades y los del barrio de las Villas (Fig 15). Así al volver a tu vivienda en coche o en autobús puedes entablar una conversación con un par de personas antes de meterte en casa.

-Los espacios comunes tienen jerarquías que van desde lo privado hasta lo público. En planta baja encontraríamos los espacios públicos y semiprivados, pudiendo acceder a los primeros de forma libre, y a los segundos igual pero con la necesidad de notificarlo a las diferentes comunidades. Un caso de un espacio semiprivado sería la pista de baloncesto, se toma esta medida para evitar cualquier conflicto futuro.

Los restantes, que serían los de uso privado, se encuentran dispersos en las diferentes plantas del proyecto a los cuales solo tendrían acceso las diferentes unidades familiares.

-Evitar los posibles conflictos en la medida que se pueda. Vivir en comunidad es difícil, siempre va a haber alguien que pase de todo y otro que lleve al extremo las normas de convivencia. Por lo tanto se ha optado por no incluir en las zonas comunes elementos como baños comunitarios y piscinas.

-No meter negocios ajenos a la comunidad, como puede ser un bar o un restaurante. La idea de este proyecto es vivir en comunidad y que todo sea por el beneficio de esta. El proyecto de “La Borda”, en Barcelona, optó por dejar un local en planta baja para alquilar y con ello ayudar a solventar los gastos de la comunidad. Los vecinos son los que deciden el negocio que ocupa el local y el tiempo. En este caso se ha decidido no colocar ningún negocio.

-La vegetación es de todos y de nadie a la vez. Siempre se ha dado el caso que se proyecta un edificio con balcones llenos de vegetación, pero llegados a la realidad no se llega a cumplir del todo el plan. Por ello la vegetación básica se encontrará en las zonas comunes públicas y privadas, consiguiendo así un riego mínimo por parte de la comunidad basada en agua reciclada de lluvia y cada vecino podrá participar en su mantenimiento.

-Los espacios intermedios como pueden ser las terrazas o los elementos de conexión deben conseguir un papel importante en la comunidad y por lo tanto ser versátiles.

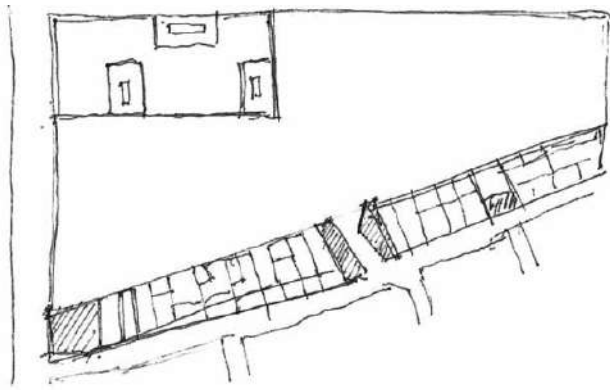


Fig 11. Entorno inmediato de la parcela de actuación.

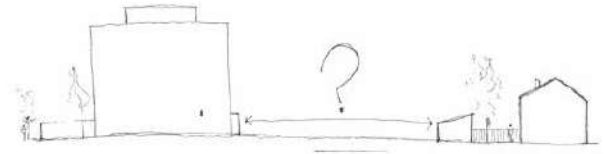


Fig 12. ¿Cómo podría ser la transición del presente con el futuro?

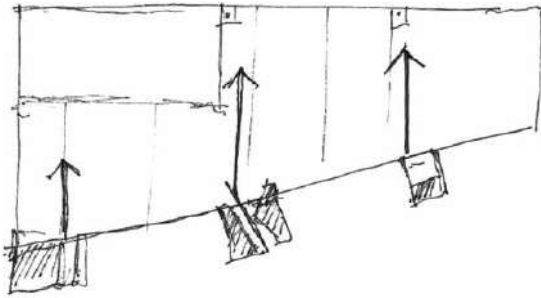


Fig 13. Los tres ejes provocados por el taller integrado.

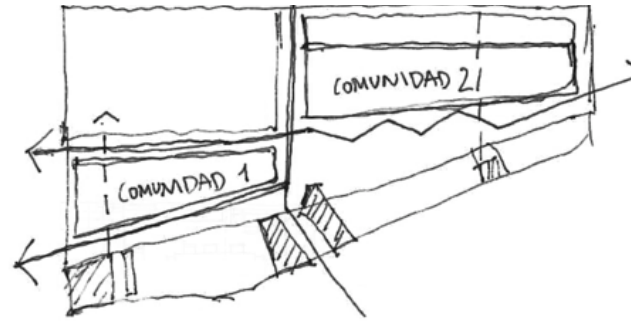


Fig 14. Recorridos transversales organizadores de la superficie.

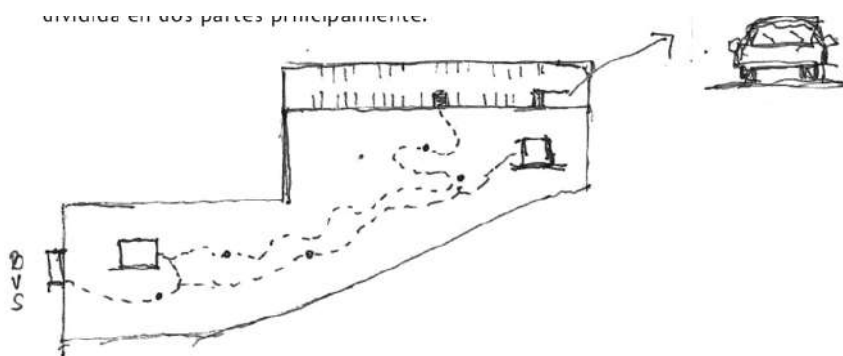


Fig 15. Ubicación del aparcamiento en el extremo contrario a donde se localiza la parada de bus.

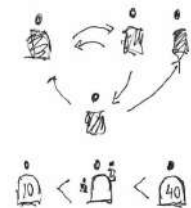


Fig 16. Unidades familiares en una comunidad de vecinos.

Siguiendo la frase “ En la sencillez reside la belleza” se ha partido con la idea de conseguir un elemento esencial, inicial que con la unión de otros secundarios formen un conjunto.

La pieza de la que se parte es aquella que guarda las comunicaciones en vertical (escaleras, ascensor e instalaciones) luego a esta se le añaden otras que serían las unidades familiares, los espacios comunes (sala de estar, sala de estudio, sala de juego...).

El proyecto consiste en 9 bloques que han sido diseñados bajo el mismo criterio pero dando un resultado diferente para cada uno. Estos se enlazan con lo una pieza unión cuyo programa pude variar desde una cocina común y un comedor grande hasta un pequeño auditorio, sala polivalente. Aunque se permita el transito a través de esta su función principal descansa en la de ser un espacio comunitario estancial.

Para aligerar la carga visual que pudiera tener el bloque tipo se ha decidido que algunas de las piezas que se anexionan a la esencial sean espacios abiertos.

La naturaleza cobra un papel importante en este proyecto ya sea a nivel visual como a nivel ecológico. La vegetación circula en el plano horizontal de la cota de calle y en vertical en los distintos espacios abiertos de los bloques quedando así el bloque integrado en su entorno (Fig 17).

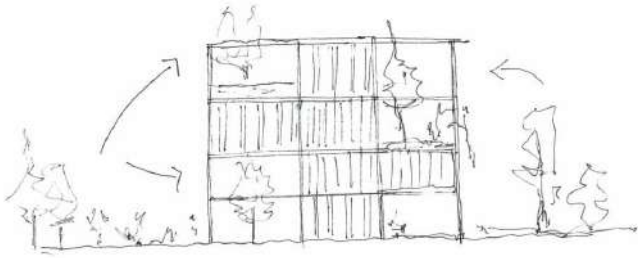


Fig 17. Incorporación de la vegetación.

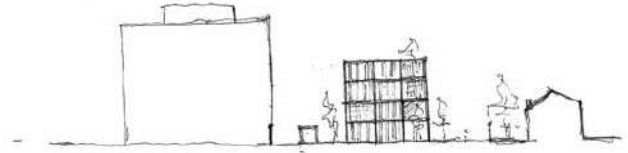


Fig 18. Transición entre lo que está por construir y lo ya construido.

LA VEGETACIÓN DEL PROYECTO

La zona de actuación se encuentra actualmente urbanizada, y por lo tanto ya cuenta con más de cincuenta árboles plantados, entre los cuales se aprecian distintas especies como el Arce plateado (*Acer saccharinum*), el Jabonero de la China (*Koelreuteria paniculata*), el Álamo negro (*Populus nigra*), el Álamo blanco (*Populus alba*) y el Arce japonés (*Acer palmatum*).

EL proyecto está involucrado con la naturaleza y por lo tanto mantiene la vegetación existente reubicándola acorde al proyecto y también añade nuevas especies de bajo impacto alérgico y bajo consumo de agua tanto en la cota de calle como dentro de los bloques proyectados, como el Laurel (*Laurus nobilis*), Magnolia (*Magnolia grandiflora*), Lavanda (*Lavandula*), Romero (*Rosmarinus*), Boj (*Buxus sempervivens*), Almendro (*Prunus dulcis*) y el Árbol del amor (*Cercis siliquastrum*).

Se tendrán en cuenta ciertos criterios para la reubicación y plantación de la vegetación. El boj se ubicará en las zonas de acceso restringido o como barrera de seguridad ante la presencia de elementos como límites de caminos, acequias, estanques o viviendas de planta baja. También se pueden utilizar para el mismo fin la lavanda y el romero pero estos tienen de añadido la propiedad odorífera.

Los árboles que alcancen menos altura como el Almendro (3m-5m), el Laurel (5m-10m) o el Árbol del amor (4m-6m), se ubicarán en el interior de los bloques, en los espacios comunes de terraza para el uso y disfrute de los convivientes.

Por el contrario los árboles que alcancen mayor altura se dispondrán a cierta distancia de las viviendas para así no obstaculizar las vistas y el paso de luz, aunque la mayoría sean de hoja caduca. Por ejemplo la Magnolia se ubicará en el eje central del proyecto ya que es un árbol que alcanza 35m y es de hoja perenne, además puede ser un elemento considerado hito del conjunto.



Fig 19. Vegetación principal del proyecto.

AGUA

El agua es un elemento que tiene un papel importante en el proyecto, igual que la vegetación. La humedad que proporciona al ambiente crea un microclima que ayuda a solventar los problemas climáticos que estamos pasando, el ruido del agua rompiendo ayuda a aislar el proyecto de su entorno inmediato de la ciudad y sobretodo la visual que posee reflejando en ella todo lo que se encuentra a su alrededor.

Todos estos factores concentrados hace que el proyecto sea como un oasis, un lugar al que a todo el mundo le gustaría ser testigo.

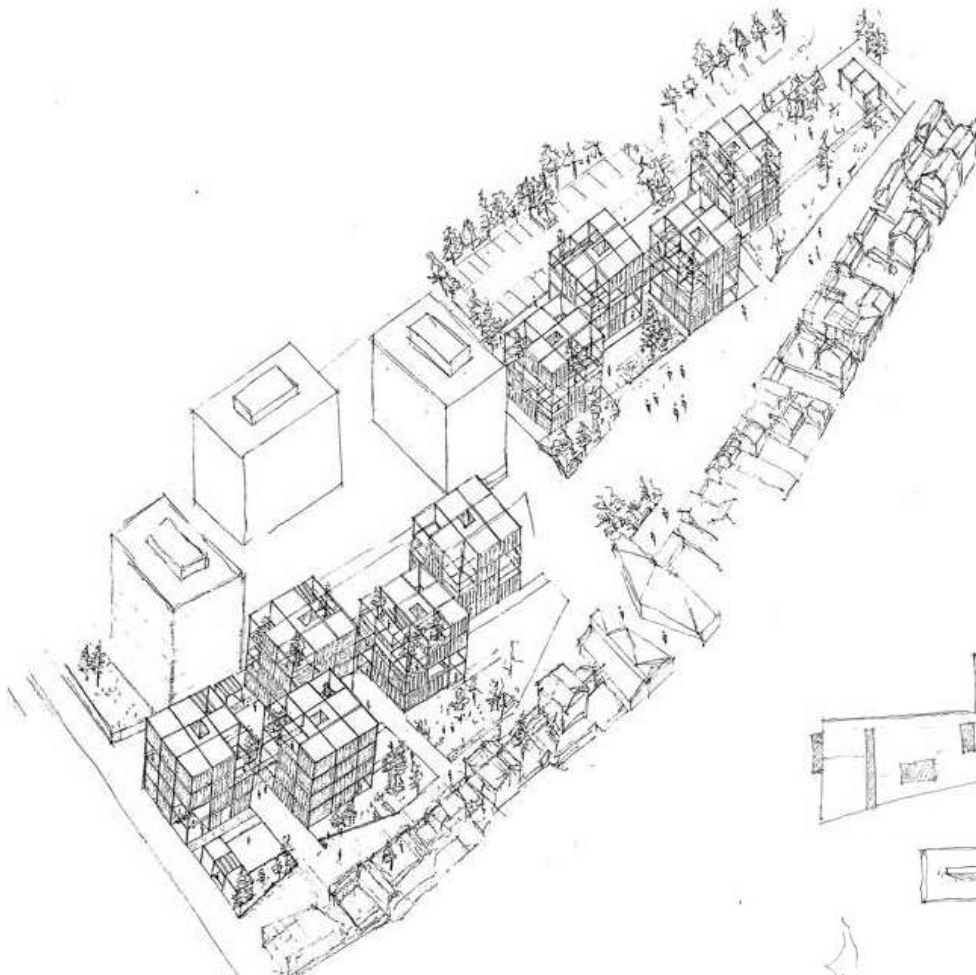


Fig 20. Todo el conjunto. Serendipia.

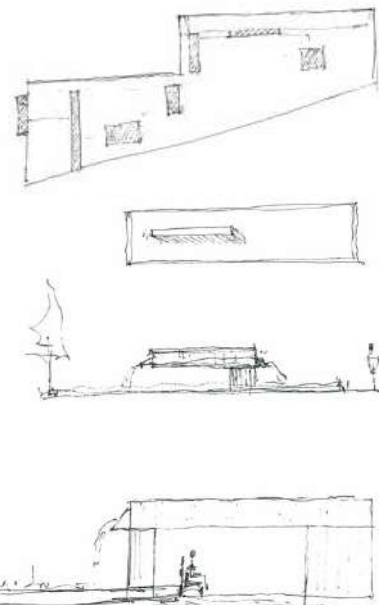


Fig 21. Planteamiento de las acequias y estanques.

B. PROGRAMA

PLANTA BAJA (0,00m)

En la planta baja tenemos los espacios de uso público y semipúblico, como son la pista de baloncesto, la zona de merendero, varias zonas estanciales con sombra natural y una zona de celebraciones y reuniones de las dos comunidades. Todos estos espacios poseen elementos naturales tales como el agua (acequias y estanques) y la vegetación.

En los extremos de la parcela se encuentran las instalaciones generales del conjunto.

El acceso a los bloques de vivienda se realiza en esta planta baja (0,00m) a través de la pieza clave que comentaba anteriormente.

Junto a la unidad de comunicaciones vertical se encuentran las instalaciones propias de cada bloque (contadores, instalaciones de eficiencia energética...) y una sala de televisión.

También se han proyectado cierto número de unidades familiares en planta baja con el carácter de vivienda accesible, estas están alejadas de los recorridos principales que se encuentran a esta cota, igualmente protegidas mediante elementos naturales: barreras de agua, de Boj (*Buxus sempervivens*) y de lavanda (*Lavandula*) principalmente.

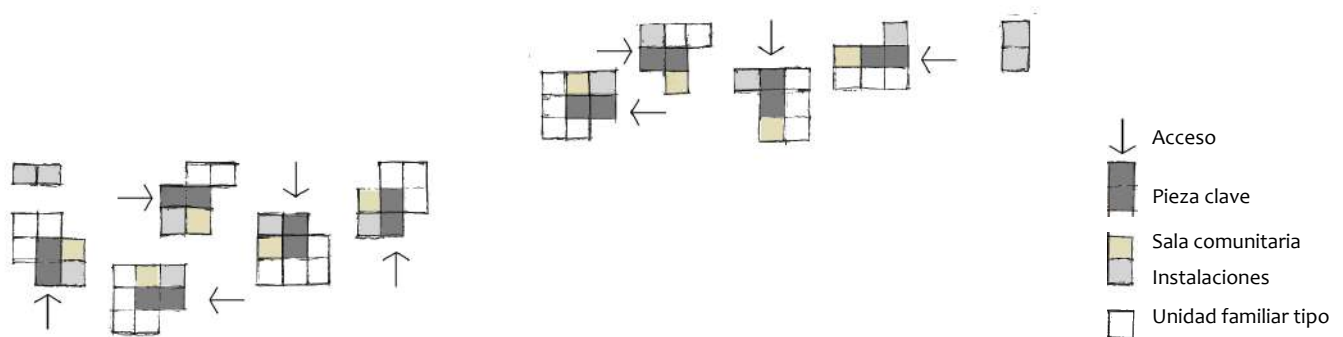


Fig 22. Esquema de usos en planta baja (0,00m).

PLANTA PRIMERA (+3,50m)

En esta planta surgen los primeros conectores entre bloques, consiguiendo así unos espacios comunes intermedios. El programa de estos es el de cocina/comedor, lugar previsto para aquellas unidades familiares que usualmente no cocinan grandes cantidades puedan aprovecharse de gran variedad de electrodomésticos, también esto ayuda a solventar la soledad a la hora de comer. La idea es que al vivir en comunidad la gente quiera compartir mesa para atacar el aislamiento social.

También es un espacio previsto para acoger tanto comidas familiares o de comunidades extensas como celebrar acontecimientos en grupo.

El establecimiento cuenta con los electrodomésticos y mobiliario necesario para estos usos, la limpieza y el orden corren a cargo de los que organicen estos festivales.

Los espacios aterrazados empiezan a surgir a partir de esta planta, dando cabida a gran variedad de vegetación y actividades al aire libre.

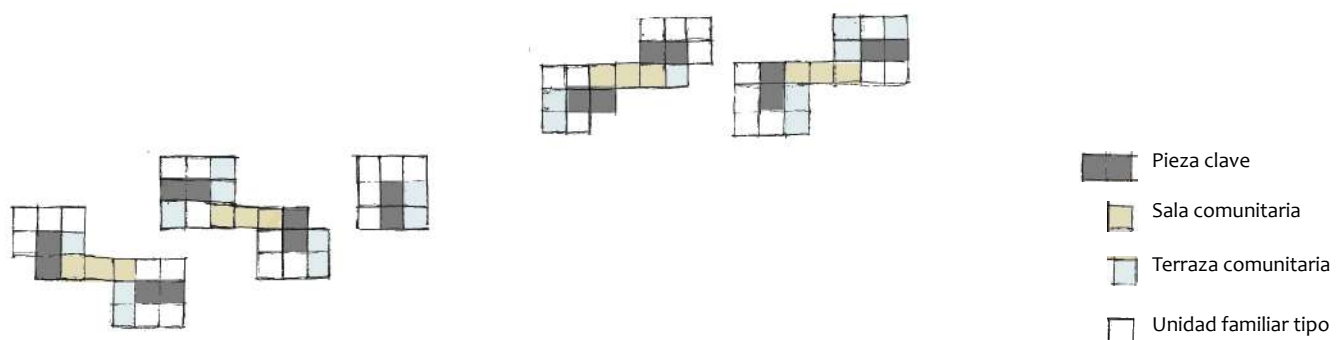


Fig 23. Esquema de usos en planta primera (+3,50m).

PLANTA SEGUNDA (+7,00m)

En la planta segunda aparecen otros conectores acabando de enlazar todos los bloques entre sí. Estos tienen el programa de sala de juegos, sala polivalente y salas de estudio o teletrabajo. Porque hacer estas actividades en solitario no suele ser lo más entretenido.

Se localizan en las uniones entre bloques, a propósito, para evitar que el ruido que se pueda ocasionar en las zonas de ocio no moleste a las unidades familiares próximas.

Las terrazas en esta planta están conectadas, la mayoría de ellas, con las de las otras plantas, creando así un juego de dobles alturas donde se adapta la vegetación existente.

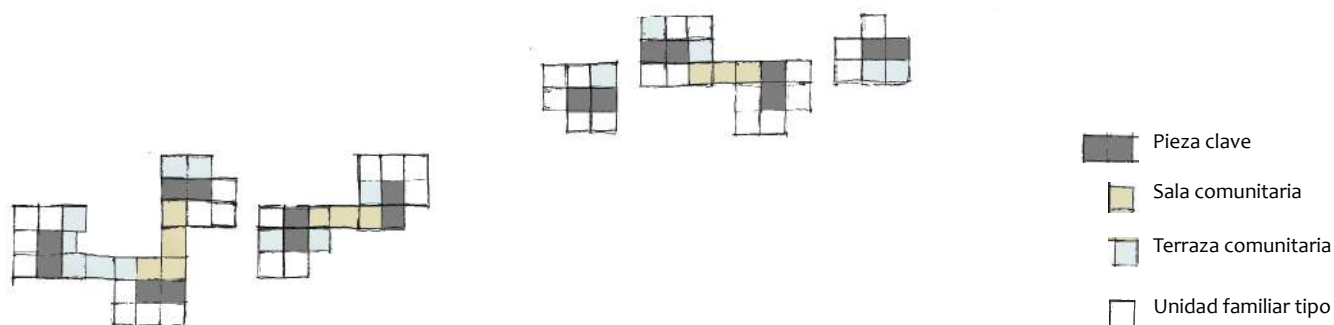


Fig 24. Esquema de usos en planta segunda (+7,00m).

PLANTA TERCERA (+10,50m)

Con esta planta termina el bloque en altura, se sigue con la idea del juego de las terrazas.

Aquí se vuelve a la independencia de los bloques, porque aunque se enlacen y tengan zonas comunes cada uno guarda su propia autonomía.

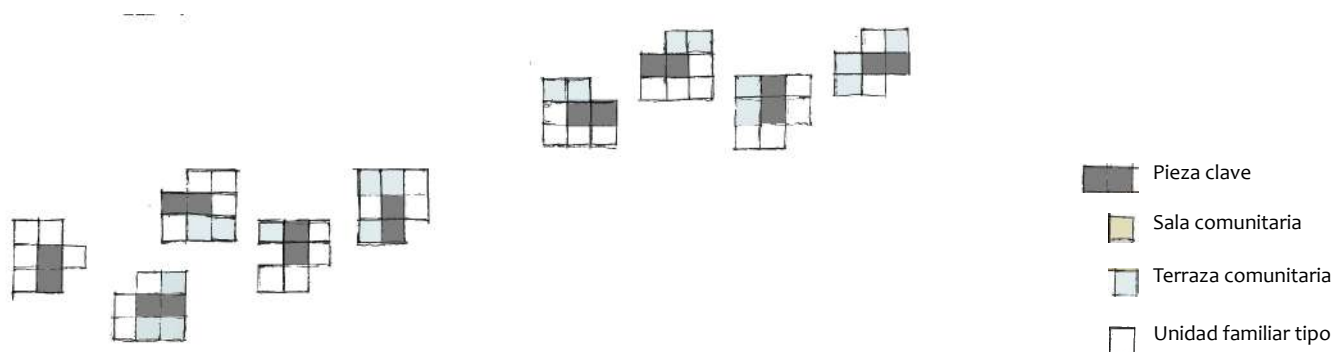


Fig 25. Esquema de usos en planta tercera (+10,50m).

C. TIPOLOGÍA DE VIVIENDA.

Se han diseñado tres unidades familiares tipo que acogerán estos nuevos modos de habitar. Las tres están conformadas por la misma proporción de módulo. Se busca que cada unidad familiar sea única debido a las personas que habiten en ella, lo que se traduce a viviendas versátiles, disposición del espacio como los residentes vean necesario.

A continuación se mostrarán las tres tipologías de vivienda de mayor a menor, también se verá un ejemplo de aprovechamiento del mismo espacio en distintas unidades.

TIPOLOGÍA DE UNIDADES FAMILIARES. ESCALA 1:100.

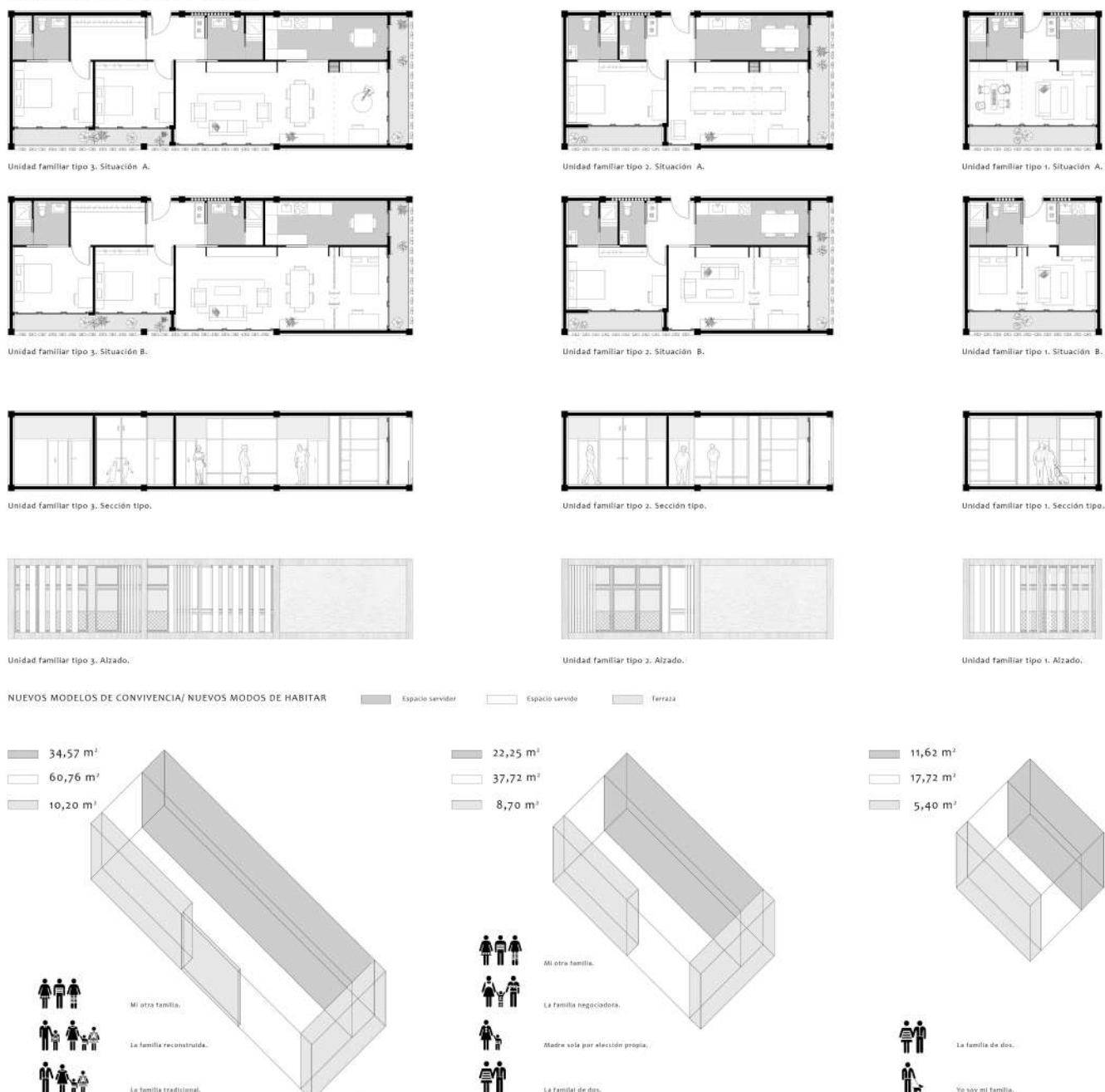


Fig 26. Tipologías de vivienda.

NUEVOS MODOS DE HABITAR.

Se han estudiado los nuevos núcleos de convivencia, sacando a relucir esta clasificación de nuevos modos de habitar.

La familia de dos: lo que se conoce como pareja.

Yo soy mi familia: Aquellos que pueden vivir de manera independiente y lo hacen solos.

Mi otra familia: hace referencia a ese grupo de amigos con los que decides ir a vivir.

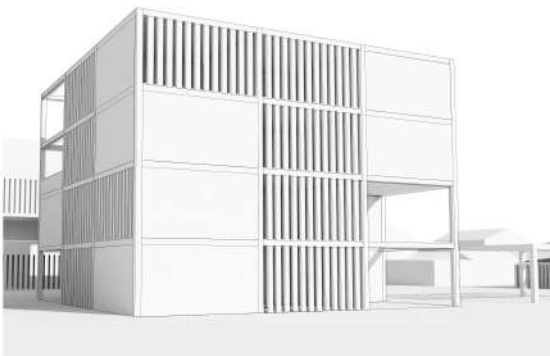
La familia negociadora: parece la típica familia tradicional, pero la diferencia es que esta no tienen por qué estar casados, aunque se podría meter en el grupo de familia tradicional.

Madre sola por elección propia: este nueva unidad familiar está cogiendo auge en estos últimos años. Se dice de la mujer que quiere tener un hijo sin implicaciones con ninguna otra persona.

La familia reconstruida: es la familia que se forma tras la separación de otras dos unidades familiares.

Estos módulos de unidades familiares se pueden adaptar a la pieza clave del proyecto (núcleo ascensor y escaleras) de manera muy variada, dando como resultado unas fachadas diferentes en cada cara del bloque y en cada bloque por separado.

PERSPECTIVA DE BLOQUE TIPO.



COMBINACIONES POSIBLES DE PLANTA TIPO.



PLANTA BAJA DE BLOQUE TIPO. ESCALA 1:100



Fig 27. Disposición bloque tipo.

03. CUADRO DE SUPERFICIES.

PLANTA BAJA	NÚMERO	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4	BLOQUE 5	BLOQUE 6	BLOQUE 7	BLOQUE 8	BLOQUE 9
VIVIENDAS 1U	5	1	1		0	1	1	0	0	0
VIVIENDAS 2U	4	1	0		1	0	1	0	1	0
VIVIENDAS 3U	5	0	1		0	1	0	1	0	1
INSTALACIONES	0	0	0		0	0	0	0	0	0
PASILLO OTRAS PLANTAS	0									
PORTAL	9	1	1		1	1	1	1	1	1
ZONAS COMUNES	9	1	1		1	1	1	1	1	1
TERRAZAS	18	2	1		3	1	2	2	3	2
CONECTORES	0									
NÚMERO VIVIENDAS	14									

PLANTA BAJA	NÚMERO	TOTAL CONSTRUIDO (m²)	TOTAL ÚTIL (m²)	TOTAL COMPUTABLE (m²)
VIVIENDAS 1U	5	208	160,2	161,4
VIVIENDAS 2U	4	332,8	257,28	257,6
VIVIENDAS 3U	5	619,15	502,15	507
INSTALACIONES	0	0	0	0
PASILLO OTRAS PLANTAS	0	0	0	0
PORTAL	9	643,5	540	135
ZONAS COMUNES	9	374,4	324	330,3
TERRAZAS	18	698,4	337,5	0
CONECTORES	0			
NÚMERO VIVIENDAS	14	2876,25	2121,13	1391,3

Fig 28. Cuadro de superficies de planta baja.

PLANTA PRIMERA	NÚMERO	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4	BLOQUE 5	BLOQUE 6	BLOQUE 7	BLOQUE 8	BLOQUE 9
VIVIENDAS 1U	11	0	2	1	1	0	2	2	2	1
VIVIENDAS 2U	10	2	1	1	1	2	0	1	1	1
VIVIENDAS 3U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTALACIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASILLO OTRAS PLANTAS	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PORTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZONAS COMUNES	9	1	1	1	1	0	2	1	1	1
TERRAZAS	18	1	2	3	2	2	2	1	2	3
CONECTORES	4									
NÚMERO VIVIENDAS	20									

PLANTA PRIMERA	NÚMERO	TOTAL CONSTRUIDO (m²)	TOTAL ÚTIL (m²)	TOTAL COMPUTABLE (m²)
VIVIENDAS 1U	11	457	352,4	355,8
VIVIENDAS 2U	10	832	578,88	644
VIVIENDAS 3U	0	0	0	0
INSTALACIONES	0	0	0	0
PASILLO OTRAS PLANTAS	9	562,5	430,74	526,5
PORTAL	0	0	0	0
ZONAS COMUNES	9	374,4	324	330,3
TERRAZAS	18	698,4	337,5	0
CONECTORES	4	166,4	144	146,8
NÚMERO VIVIENDAS		3091,33	2231,88	2092,68

Fig 29. Cuadro de superficies de planta primera.

PLANTA SEGUNDA	NÚMERO	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4	BLOQUE 5	BLOQUE 6	BLOQUE 7	BLOQUE 8	BLOQUE 9
VIVIENDAS 1U	7	0	2	1	1	0	1	0	1	1
VIVIENDAS 2U	14	2	1	1	1	2	2	2	2	1
VIVIENDAS 3U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTALACIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASILLO OTRAS PLANTAS	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PORTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZONAS COMUNES	7	0	2	1	1	1	0	1	1	0
TERRAZAS	14,5	3,5	1	2	2	1	1	2	0	2
CONECTORES	2									
NÚMERO VIVIENDAS	21									

PLANTA SEGUNDA	NÚMERO	TOTAL CONSTRUIDO (m²)	TOTAL ÚTIL (m²)	TOTAL COMPUTABLE (m²)
VIVIENDAS 1U	7	291,2	224,28	225,96
VIVIENDAS 2U	14	1164,8	900,48	901,6
VIVIENDAS 3U	0	0	0	0
INSTALACIONES	0	0	0	0
PASILLO OTRAS PLANTAS	9	562,5	430,74	526,5
PORTAL	0	0	0	0
ZONAS COMUNES	7	291,2	252	256,9
TERRAZAS	14,5	562,6	271,875	0
CONECTORES	2	83,2	72	73,4
NÚMERO VIVIENDAS	21	2955,5	2151,375	1984,36

Fig 30. Cuadro de superficies de planta segunda.

PLANTA TERCERA	NÚMERO	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4	BLOQUE 5	BLOQUE 6	BLOQUE 7	BLOQUE 8	BLOQUE 9
VIVIENDAS 1U	7	1	1	2	0	1	0	0	0	2
VIVIENDAS 2U	13	2	1	1	2	1	2	2	2	0
VIVIENDAS 3U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTALACIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASILLO OTRAS PLANTAS	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PORTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZONAS COMUNES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERRAZAS	18	0	3	2	1	3	2	2	2	3
CONECTORES	0									
NÚMERO VIVIENDAS	20									

PLANTA TERCERA	NÚMERO	TOTAL CONSTRUIDO (m ²)	TOTAL ÚTIL (m ²)	TOTAL COMPUTABLE (m ²)
VIVIENDAS 1U	7	291,2	224,28	225,96
VIVIENDAS 2U	13	1081,6	836,16	837,2
VIVIENDAS 3U	0	0	0	0
INSTALACIONES	0	0	0	0
PASILLO OTRAS PLANTAS	9	562,5	430,74	526,5
PORTAL	0	0	0	0
ZONAS COMUNES	0	0	0	0
TERRAZAS	18	698,4	337,5	0
CONECTORES	0	0	0	0
NÚMERO VIVIENDAS	20	2633,7	1828,68	1589,66

Fig 31. Cuadro de superficies de planta tercera.

TOTAL VIVIENDAS	75			
TOTAL TODO CONSTRUIDO	11555,78			
TOTAL TODO ÚTIL	8337,135			
TOTAL TODO EDIFICABLE	6972,72			
		TOTAL CONSTRUIDO (m ²)	TOTAL ÚTIL (m ²)	TOTAL COMPUTABLE (m ²)
INSTALACIONES	13	540,8	468	0
GARAJE (79-2-2)	83	2027	1777,78	0
TOTAL TODO CONSTRUIDO	2567,8			
TOTAL TODO ÚTIL	2245,78			

Fig 32. Superficies totales.

MEMORIA CONSTRUCTIVA.

El proyecto consiste en un conjunto de 9 bloques y un garaje. Los bloques tienen las mismas bases en cuanto al diseño, por ello, se ha llevado este criterio al sistema constructivo y estructural. Se ha querido sistematizar la construcción del edificio, para poder crear una producción en serie y ahorrar costos.

01.CIMENTACIÓN.(-0,20m).

La cimentación más práctica para llevar a cabo, bajo esta premisa, es con una losa de cimentación, debido a la base cuadrada del edificio. Se compactaría el terreno, se haría un relleno de grava y arena, cuya función sería la de barrera anticapilar, luego se añadiría una capa de hormigón de limpieza, encima de esta se colocaría un encofrado formado por varias planchas de poliestireno extruido. Las planchas de XPS pueden colocarse de manera mecánica formando el molde deadado para la losa. Con este aislamiento no se precisa de ninguna protección frente a la humedad, aunque como medida preventiva se puede poner debajo una lámina impermeabilizante. Una vez que tenemos el molde se colocan las armaduras correspondientes de la losa de cimentación. Como excepción del proyecto se ha querido resaltar las vigas que pasan debajo de los pilares del sistema modular. El motivo principal es el de levantar un poco los pilares y el cerramiento de madera, para que posean la misma medida todos los pilares y cerramientos, en todas las plantas, y así crear un catálogo base tipo.

Se tiene especial cuidado con las uniones de la madera, quedando ocultos los anclajes de acero

El patio interior forma otra cuadrícula en este sistema, pero como son 9 bloques, igualmente puede producirse en serie la solución adoptada.

GARAJE: Cimentación por muro pantalla, zapatas aisladas y arriostradas.

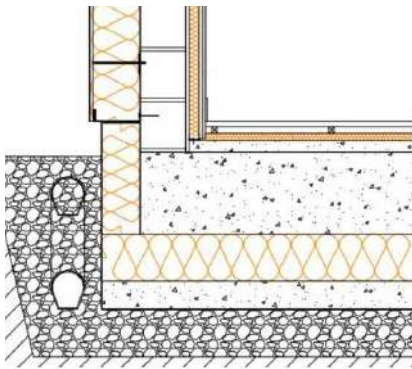


Fig 33. Detalle losa de cimentación de la casa la Perihonda, certificación Passivhaus, Proyecto 5 diciembre, 2016. Fuente: Passivhauspasopaso.

02. ESTRUCTURA PORTANTE.

La estructura del bloque consiste en una retícula de pilares y vigas de madera, a los que se les ha ido cerrando los planos

Las escaleras y el ascensor accesible poseen una estructura independiente. El ascensor de vidrio translúcido está sujeto por unos montantes de acero que se acoplan a la estructura dada en el forjado de la planta, la caja irá en el hueco proporcionado para dicho uso.

Las escaleras forman una unidad independiente que se conecta en los distintos forjados. Las escaleras de CLT están ancladas a dos muros portantes del mismo material, estos se acoplan en el hueco dejado para las escaleras. Esta idea de traer de fábrica las escaleras como un solo elemento viene del proyecto de 85 viviendas sociales en Cornerllà realizado por Peris y Toral. Gracias a la altura que hay que salvar y el sistema que se está buscando, el trabajo de Peris y Toral se puede extrapolar a este proyecto.

Otra solución que viene de esta referencia es la de crear un cerramiento prefabricado perforado, que guarde los conductos verticales de las instalaciones, facilitando así las conexiones entre las diferentes unidades familiares de cada planta. Lógicamente a estos elementos prefabricados no se les puede cargar de peso, por eso la dirección del forjado cambia cuando están próximos. Así se logra esa verticalidad y localización de las instalaciones.

Con estas soluciones adoptadas se consigue crear la sistematización del bloque tipo, ya que las piezas bases son las mismas y las uniones también, lo único que cambia es el lugar de aplicación.

Por último las cubiertas mantienen el mismo forjado que el resto de plantas, lo único es que se le añade un elemento de chapa metálica como remate y que las vigas que cierran la cuadrícula de la cubierta tienen mayor canto que las vigas de las otras plantas, esto se debe a querer ocultar la pendiente que forma la cubierta plana en este sistema proyectado.

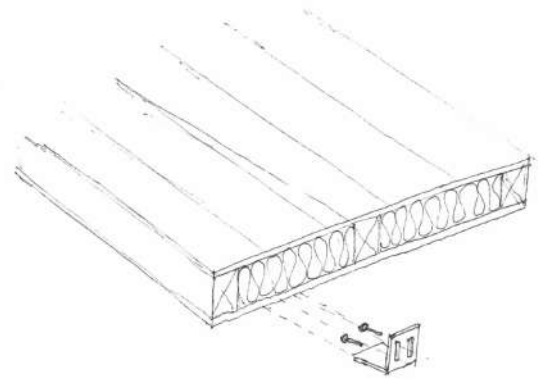
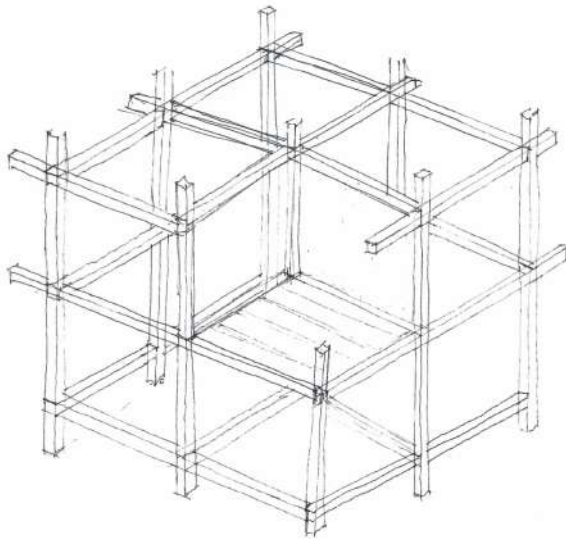


Fig 34. Esquema de la estructura modular del bloque tipo y del cerramiento tipo.

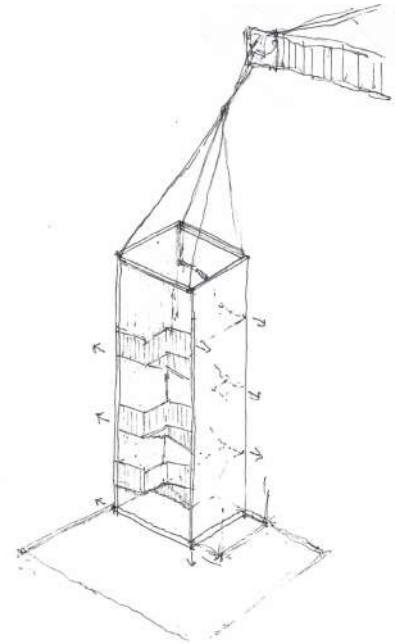
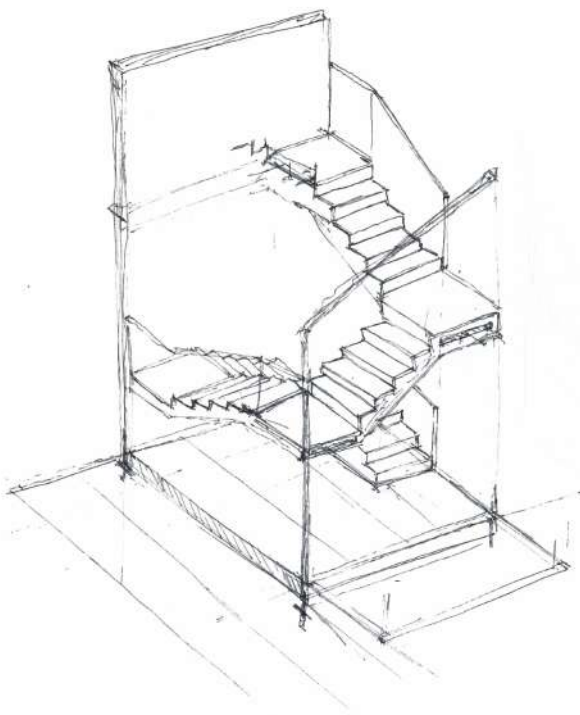


Fig 35. Esquema de las escaleras.

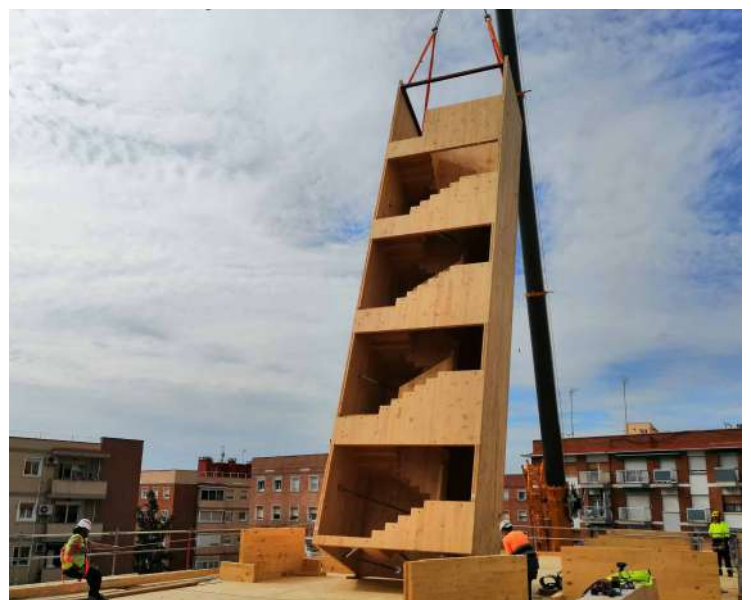


Fig 36. Proyecto de Peris y Toral de 85 viviendas sociales en Cornellà.

03. ENVOLVENTE.

Para la envolvente del edificio se ha decidido buscar un cerramiento de madera tipo para poder crear una serie para todos los bloques. Se ha buscado un catálogo de cerramientos que pudieran llevarse a cabo en este proyecto. El catálogo que se ha usado es uno de los que oferta “Dataholz”, que es un catálogo en madera y materiales a base de madera. Se podrían diferenciar dos tipos de cerramiento vertical en el sistema del proyecto. El primero sería el cerramiento tipo del catálogo de madera y el otro es el cerramiento de vidrio, a través de unas ventanas de grandes dimensiones para continuar con las medidas dadas por el módulo

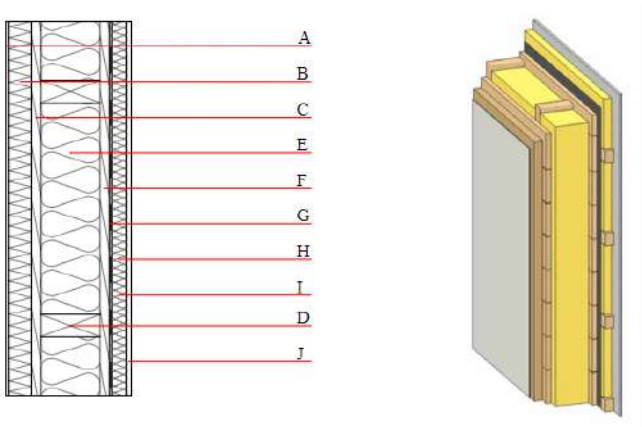


Fig 37. Sección tipo envolvente del Catálogo de Dataholz.

04. CUBIERTA.

Para el conjunto se han diseñado dos tipos de cubierta una transitable y la otra ligeramente inclinada. La primera es la que acogerá esas terrazas repartidas en el bloque y la segunda las cubiertas del resto.

A. Cubierta ligeramente inclinada.

La cubierta también forma parte del catálogo de “Dataholz”, posee un revestimiento de chapa de aluminio.

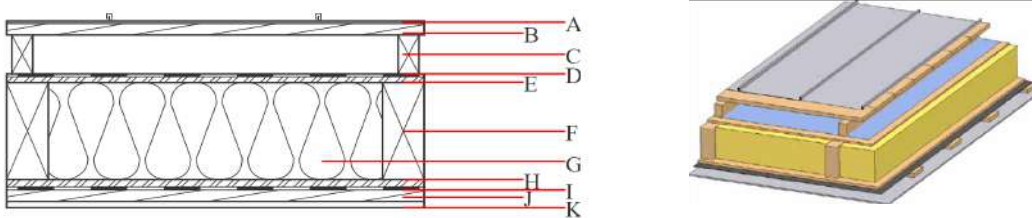


Fig 38. Sección tipo cubierta del Catálogo de Dataholz.

05. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.

Los sistemas de compartimentación tienen un papel importante a la hora de proporcionar versatilidad a una vivienda. En este caso las tres tipologías de unidades familiares poseen sistemas de compartimentación móviles, para convertir el espacio que podría ser de un dormitorio en un gran comedor, en una sala de música o lectura u otras muchas cosas.

TIPOLOGÍA DE UNIDADES FAMILIARES. ESCALA 1:1000.



Unidad familiar tipo 3, Situación A.



Unidad familiar tipo 2, Situación A.



Unidad familiar tipo 1, Situación A.



Unidad familiar tipo 3, Situación B.



Unidad familiar tipo 2, Situación B.



Unidad familiar tipo 1, Situación B.

Fig 39. Versatilidad de los espacios interiores.

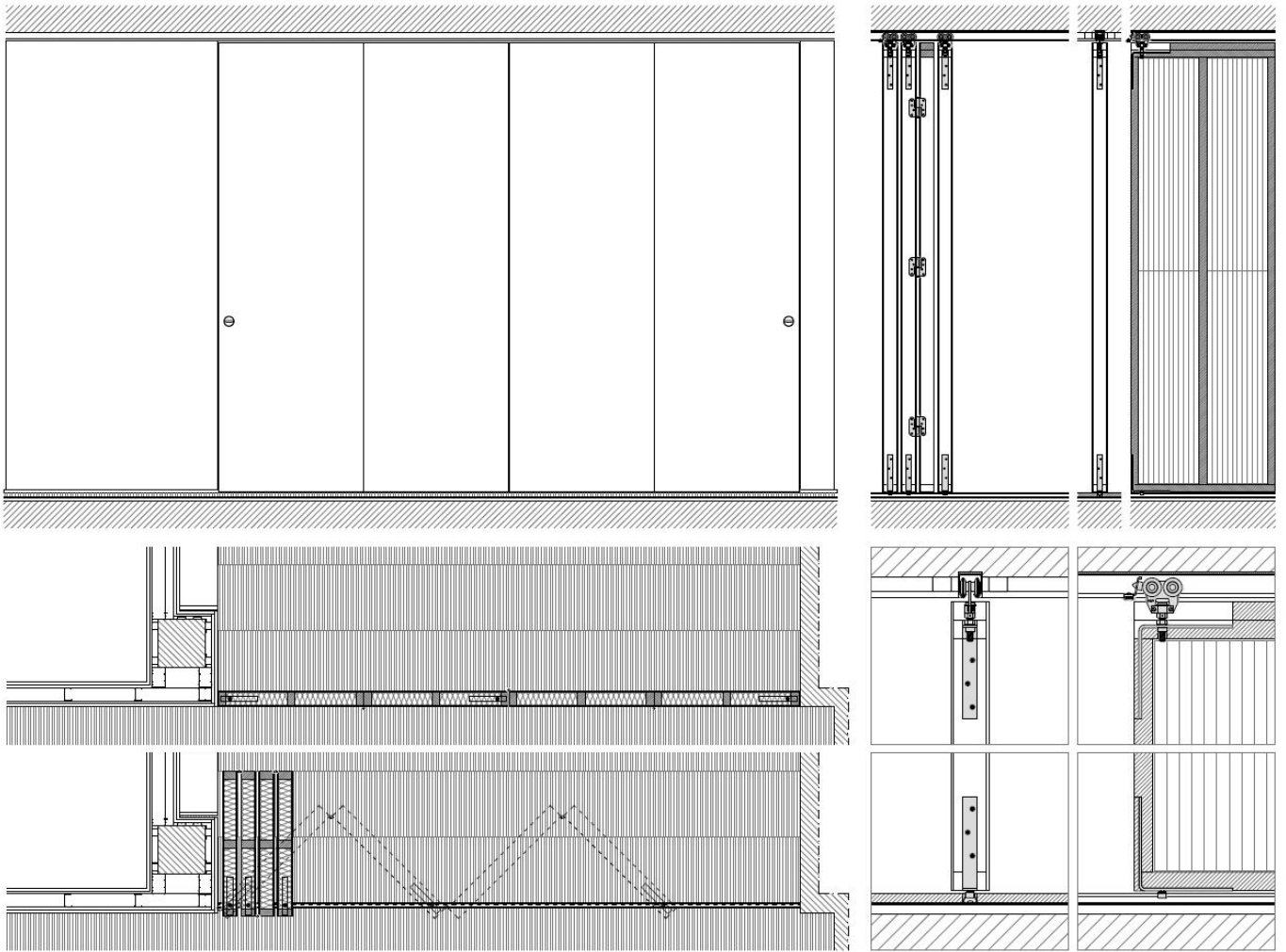


Fig 40. Ejemplo de transformación espacial con tabiquería móvil, Klein. Fuente: Revista Tectónica.

Las lamas de madera colocadas en el límite de la fachada forman parte del sistema de compartimentación, ya que puede cerrar visualmente un espacio abierto.

Las lamas tienen función de filtro solar, además estas son lamas orientables y móviles de forma manual. Gracias a las variaciones de este sistema las fachadas siempre estarán vivas.



Fig 41. Celosía de lamas móviles de madera. Umbelco, protección solar de edificios.

06. SISTEMA DE ACABADOS.

A. PAVIMENTOS

Predomina el suelo técnico elevado sobre un sistema de plots de altura regulable sobre los que se apoya una trama de rastreles. Sobre ellos estarán las baldosas de gres porcelánico.

En el exterior antes de acceder a los bloques de vivienda se encuentra el pavimento de baldosas de composite, para ser exactos la baldosa de la empresa NeoClick ya que cuenta con el montaje mecánico y en serie que se intenta seguir en el transcurso del proyecto.

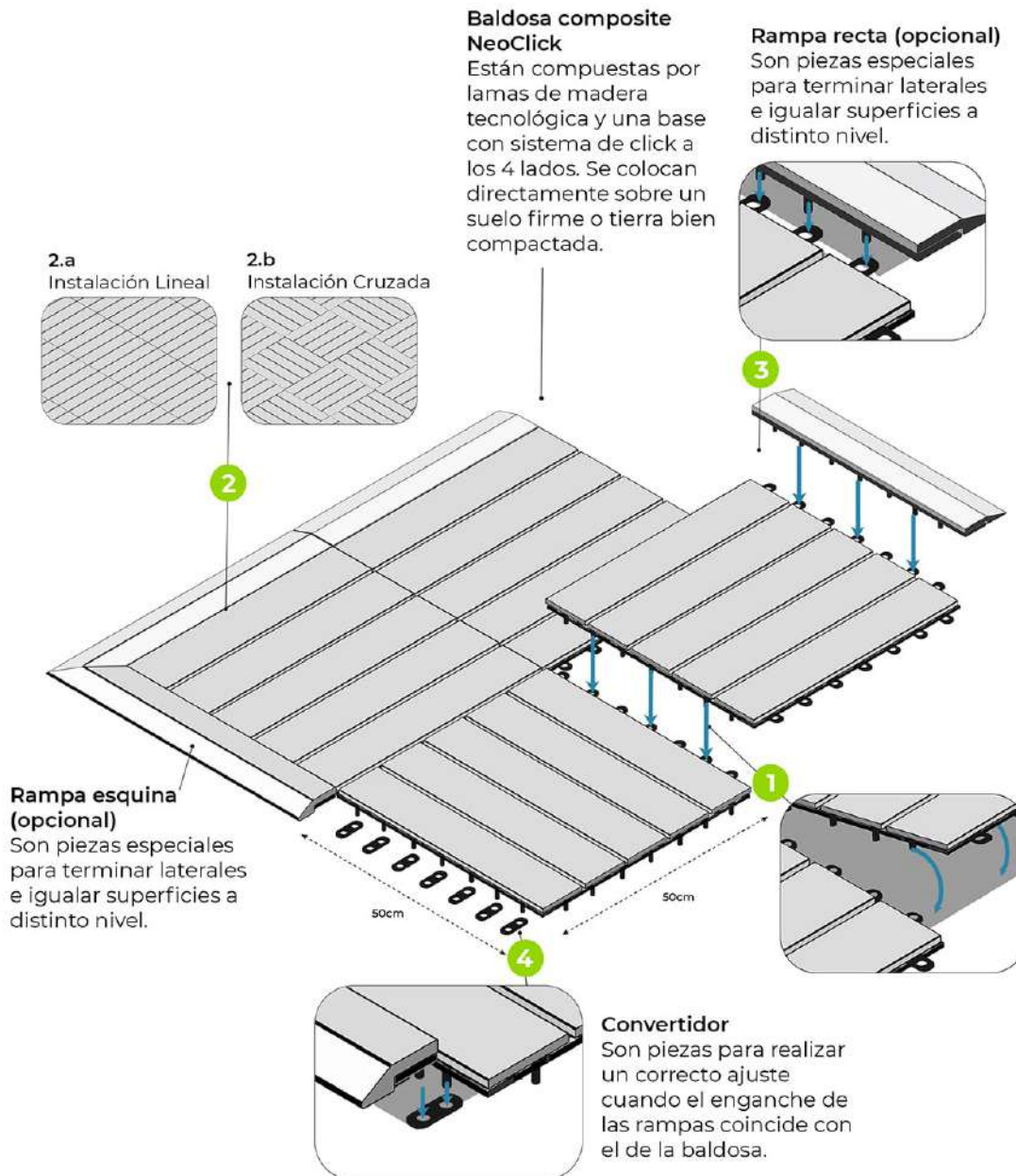


Fig 42. Baldosa NeoClick, caso de baldosa de composites y fibras de madera para exterior. Neoture innovación ecológica.

B. TECHOS.

Se dan dos casos, uno es falso techo de tablero de madera laminada con cuelgue roscado en acero y el otro es un acabado de tablero de fibra de yeso anclado, que guarda una cámara de instalaciones entre este y el forjado.

07. SISTEMA DE INSTALACIONES.

A. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD

La instalación eléctrica se ha diseñado de acuerdo con el reglamento vigente electrotécnico de baja tensión e instrucciones complementarias, así como las normas que establece la compañía suministradora.

El control de la iluminación y electricidad de cada unidad familiar se realiza de manera individual mientras aquella que afecta a los espacios comunes se da en un solo punto mediante la instalación del Cuadro General de Distribución en el cuarto de instalaciones, situado en el acceso del edificio.

Dispone de alumbrado de emergencia básico en las zonas comunes.

Para la iluminación exterior se han elegido unas farolas LED Solar (URBAN 90W + Sensor, Blanco frío) con regulación de intensidad por proximidad, estas son autónomas ya que se recargan con energía solar, y unas farolas de jardín Led (DELOS, 7W, 100cm) que señalan los recorridos interiores.

Descripción de la farola LED Solar URBAN 90W + Sensor, Blanco frío (Empresa Ledthink):

Las farolas solares LED tienen grandes ventajas frente a las lámparas convencionales al no requerir canalizaciones de cables, son autoportantes e integran todos los componentes en una sola pieza. Incorpora sensor PIR de movimiento para ofrecer la máxima potencia en caso de actividad y bajar la iluminación cuando no detecta movimiento, optimizando la energía acumulada para que esté garantizada la luz durante toda la noche

Funcionamiento de la LED Solar (Empresa Ledthink):

- Durante las horas de luz el sistema capta energía solar y la almacena en sus baterías en forma de energía eléctrica.
- Al anochecer, el sistema de control automáticamente enciende el módulo LED utilizando la energía almacenada, proporcionando la luz necesaria al espacio a iluminar.
- Cuando amanece, el módulo LED se desactiva automáticamente comenzando un nuevo ciclo.
- La Farola Solar está constituida por una luminaria que contiene en su interior todos los componentes eléctricos, por lo que el poste no necesita puerta de registro y no alberga cables de cobre en su interior.
- Ilumina un área aproximada de 80 m².



Fig 43. Explicación de la funcionalidad de la farola de proximidad. Fuente: Empresa LedBox.

Descripción de Farola de jardín Led DELOS, 7W, 100cm (Empresa LEDBox):

Farola de jardín led fabricada en aluminio lacado para la iluminación de zonas ajardinadas, espacios públicos, zonas peatonales, áreas residenciales, zonas de paso o para decorar con luz. Una nueva generación de luminarias led con una gran eficiencia. Farola de jardín Led para iluminar tu jardín. De máxima funcionalidad, sencillez constructiva y facilidad de instalación. Incluye led EPISTAR de máxima calidad, perfecta iluminación sin deslumbrar.

B. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

La instalación de abastecimiento general se realiza de acuerdo a lo establecido en el DB-HS-4. El edificio queda abastecido de agua a través de la red municipal existente, mediante la acometida situada en la Calle de la Valdavia, en el centro de la parcela. La conexión de la red general va directamente a los dos módulos de instalaciones colocados en los extremos de la parcela. En ellos se situarán los equipos de almacenamiento de agua para el suministro general, conectado a un equipo de presión, uno por cada comunidad, del que saldría la derivación a los bloques. El enlace con el bloque se realiza a través de la sala de instalaciones, situada en la planta baja, próxima a la entrada. En ella encontrarán los contadores individuales de AFS de las unidades familiares a las que sirve ese bloque y el contador de AFS de la comunidad del bloque de viviendas.

Una de las derivaciones irá al sistema de aerotermia, el cual proporcionará ACS y climatización por fancoil. Cada uno tendrá su propio sistema de contadores.

Una vez que pasamos del abastecimiento al saneamiento hay que destacar que se ha pensado en dar una segunda vida al agua gris (el agua de lavar los platos, lavar la ropa, poner el lavavajillas o ducharse), en ningún momento se habla de las aguas bautizadas como 'aguas negras', que provienen de los inodoros. De esta manera se reducirá el consumo de agua, en este caso de descarga de la cisterna, principalmente. Se plantea un sistema que recoge el agua gris y la lleva a la depuradora ubicada en la sala de instalaciones, cerca de la entrada del bloque, en planta baja. Esta depuradora será una básica que elimine restos importantes de las aguas grises, no se necesita más depuración que la esencial para que el agua tratada circule con el fin de desembocar en los inodoros de las unidades familiares y para regar las plantas de los espacios comunes. Este sistema tendrá canalizaciones propias, aguas grises tratadas, no compartiendo con otras instalaciones, eso incluye al saneamiento. Este se diferenciará en aguas grises, aguas negras y aguas pluviales.

Como se ha podido apreciar el abastecimiento de AFS se da desde la red general a la derivación de las comunidades 1 y 2, de ahí se deriva a los bloques pertenecientes a cada comunidad. De la comunidad 1 estarán los bloques del 1 al 5 mientras que de la comunidad 2 les seguirán los bloques del 6 al 9.

El saneamiento será propio de cada bloque, es decir que las aguas grises y las aguas negras se recogerán, tratarán y conducirán a la red general de saneamiento de manera individual, descontando aquellas que sean tratadas que se volverán a conducir por el bloque hasta que lleguen, finalmente, a la red de saneamiento.

Las aguas pluviales en cambio se recogerán de manera individual, cada bloque sus correspondientes, pero estas serán conducidas a depósitos generales ubicados bajo rasante en los espacios libres en planta baja. Uno de ellos, fácilmente reconocible, porque se trata de un depósito debajo de la pista de baloncesto. Las aguas pluviales recogidas por los diversos bloques y por la misma pista de baloncesto se tratarán y se almacenarán en la cisterna bajo la pista. Del depósito saldrá la distribución para el riego y el abastecimiento de las acequias y estanques. Se deja la posibilidad de que en caso de extrema necesidad, que no haya podido solventarse con los depósitos containtendios, y si hubiera agua almacenada, los bomberos pudieran tener acceso a esta.

Estos almacenes de aguas pluviales tratadas se encuentran dispersos en toda la extensión de la parcela.

C. INSTALACIÓN DE ACONDICIONAMIENTO Y VENTILACIÓN

El acondicionamiento del proyecto comprende la climatización y la ventilación para asegurar unas condiciones óptimas de confort térmico y de calidad del aire.

El proyecto plantea una ventilación natural, que en la mayoría de los casos es cruzada. Pero igualmente se ha diseñado un sistema de acondicionamiento de agua-aire. Lo componen una UTA del bloque (una para todas las unidades familiares de un mismo bloque que pueden oscilar hasta 9 viviendas) y un fancoil por conductos, en cada unidad familiar. El fancoil está conectado a las bombas de calor de aerotermia localizadas en los espacios aterrizados del bloque tipo, este sistema sirve para la generación de calor. La UTA proporcionará el enfriamiento adiabático en verano y servirá como recuperador de calor en invierno.

08. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

A. CONSTRUCCIÓN EN MADERA.

El proyecto está hecho de madera en casi su totalidad, se descarta de este hecho el garaje que es de hormigón. El uso de madera en una construcción produce un ahorro energético entre 8 y 13 veces mayor que una estructura de hormigón o acero. Además no se requiere casi consumo energético para su obtención. La madera, también, es el único material de construcción que sigue absorbiendo y almacenando CO₂ de la atmósfera a lo largo de toda la vida útil del edificio.

B. BOMBA DE CALOR AEROTERMIA.

La generación de calor viene dado por el sistema de aerotermia que cuenta con una unidad interior y otra exterior, cada bloque cuenta con su propia aerotermia. La unidad exterior se colocará en una de todas las terrazas que proporciona el diseño del bloque y su unidad interior se localizará en la sala de instalaciones de la planta baja. Este sistema es el que proporcionará el ACS y la calefacción por fancoils.



Fig 44. Unidad exterior Aerotermia comunitaria en un proyecto de rehabilitación de Gijón. Fuente: Moris Arroes, instalaciones y proyectos.

C. RECUPERADOR DE CALOR DE LA UTA.

El recuperador de calor reduce el uso de energía requerida en la climatización.

D. SEGUNDA VIDA AL AGUA GRIS.

La reutilización de las aguas grises para el riego, de las zonas comunes del bloque, o descarga de la cisterna del inodoro, de cada vivienda, ayudará a reducir considerablemente el consumo diario de agua. Este circuito de recogida, tratamiento de aguas y de salida a los distintos dispositivos, será propio de cada bloque.

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 del 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.

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

Tipo de proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Tipo de obras previstas: OBRA DE EDIFICACIÓN DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Uso: RESIDENCIAL

Características generales del estadio

Apartado residencial:

Superficie útil total residencial: 8.337,14 m²

Superficie construida total residencial: 11.555,78 m²

Superficie edificable total: 6.972,72 m²

Número total de plantas: B+III

Altura máxima de evacuación ascendente: 0 m

Altura máxima de evacuación descendente: 10,50 m

Apartado garaje:

Superficie útil total : 1.778,78 m²

Superficie construida total: 2.027 m²

Número total de plantas: I (Sótano)

Altura máxima de evacuación ascendente: 3 m

Altura máxima de evacuación descendente: 0 m

SECCIÓN SI-1: PROPAGACIÓN INTERIOR

EXIGENCIA BÁSICA 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

A. Compartimentación en caso de incendio

Se entiende como sector de incendio aquella superficie construida que está delimitada por elementos resistentes al fuego, según el cual la superficie de cada sector no debe exceder los 2500 m², y las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio tienen una resistencia al fuego EI 60.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio^{(1) (2)}

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de	EI: ¡C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la			

El proyecto se divide en 9 sectores de incendio. Cada uno, de los 9 bloques, forman un sector de incendios, no teniendo por lo cual ningún riesgo especial. El garaje por otro lado forma un sector único con una superficie total de 2.027 m² construidos. Además, contará con las medidas correspondientes para la detección y extinción del mismo en modo automático.

B. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

Las instalaciones interiores discurren por el suelo y por el falso techo. La pieza clave del bloque de viviendas tipo, donde se encuentra la comunicación vertical, guardará todas las instalaciones (conductos, patinillos ...), solo se meterá en las unidades familiares, principalmente, por el espacio servidor de estas. Cada bloque de viviendas posee sus propias instalaciones.

C. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. del DB-SI. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas se regulan en su reglamentación específica.

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⁾

SECCION SI-2. PROPAGACION EXTERIOR

EXIGENCIA BÁSICA SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

A. Medianeras y fachadas

Los bloques están separados del límite de las parcelas colindantes a una distancia mayor de 5m. Cada bloque es independiente no compartiendo medianeras. La distancia que hay entre bloques es de aproximadamente de 6m. Es cierto que existen unos elementos que unen los bloques, pero son módulos aislados. El garaje se encuentra aislado de cualquier construcción próxima, además solo sería la planta sótano.

El riesgo de propagación vertical queda limitado en cuanto que cada bloque forma un sector de incendios.

Los enlaces de acero entre los distintos elementos de madera serán ocultos impidiendo así el acceso directo del fuego. La madera está tratada para poder enfrentar al fuego.

B. Cubiertas

El riesgo de propagación exterior por la cubierta es difícil ya que son elementos exentos y dispersos.

SECCIÓN SI-3. EVACUACIÓN DE 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.

A. Compatibilidad de los elementos de evacuación

El edificio tiene uso residencial privado.

B. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación se toman los valores de densidad de ocupación indicados en la Tabla 2.1. Densidades de ocupación, en función de la superficie útil de cada zona.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN -BLOQUE TIPO-

USO	SUPERFICIE	IND. OCUPACIÓN (M ² /PERSONA)	OCUPACIÓN
APARCAMIENTO	1.777,78 m ²	40 m ² /persona	44
PLANTA BAJA			
(1).Unidad familiar 1U	34,74 m ²	20 m ² /persona	1
(1).Unidad familiar 2U	68,67 m ²	20 m ² /persona	3
(1).Instalaciones	36 m ²	Nula	
(1).Sala uso común	36 m ²	2 m ² /persona	18
(1). Distribuidor	60m ²	2 m ² /persona	30
PLANTA PRIMERA			
(2).Unidad familiar 2U	137,34 m ²	20 m ² /persona	6
(1).Terraza	37,5 m ²	2 m ² /persona	18
(1).Sala uso común	36 m ²	2 m ² /persona	18
(1). Distribuidor	47,86 m ²	2 m ² /persona	24

PLANTA SEGUNDA

(2).Unidad familiar 2U	137,34 m ²	20 m ² /persona	6
(2,5).Terraza	93,75 m ²	2 m ² /persona	46
(1). Distribuidor	47,86 m ²	2 m ² /persona	24

PLANTA TERCERA

(1).Unidad familiar 1U	34,74 m ²	20 m ² /persona	1
(2).Unidad familiar 2U	137,34 m ²	20 m ² /persona	6
(1). Distribuidor	47,86 m ²	2 m ² /persona	24

* Se tiene en cuenta el aforo máximo de las zonas comunes porque el acceso a cada bloque es libre por parte de los propietarios, ya que las zonas comunes se comparten entre las dos comunidades, es decir entre los 9 bloques.

C. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En base a lo establecido en la Tabla 3.1 del DB-SI 3.3, ha de existir una salida debido a que la ocupación total del edificio aunque es mayor a 100 personas es menor de 500 personas por tratarse de un conjunto de un edificio de viviendas. El edificio dispone de una salida al exterior en planta baja, un espacio exterior seguro, ya que se trata de un espacio abierto. La longitud del recorrido de evacuación más desfavorable no excede de los 20 m, ya que la comunicación vertical se encuentra en el centro del bloque tipo.

D. Dimensionado de los medios de evacuación

CÁLCULO

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

- Puertas y pasos $A \geq P/200 \geq 0,80m$. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.

-Pasillos y rampas $A \geq P/200 \geq 1,00$

- Escaleras. En función de la tabla 4.2.

Escaleras no protegidas para evacuación descendente $A \geq P / 160$

-Puertas. El proyecto cumple con las medidas exigidas.

-Pasillos. Todas los pasillos interiores proyectados tienen un ancho mayor a 1,00 m, espacio suficiente para permitir la evacuación de las personas.

-Escaleras. El proyecto cumple. Se proyectan escaleras no protegidas. La anchura de la escalera es de 1,10 m, con lo cual se garantiza la evacuación de 173 personas, que es la ocupación por encima de la planta baja.

E. Protección de las escaleras.

Residencial Vivienda $h \leq 14 m$. La altura de evacuación es inferior a 14m por lo tanto no necesitan estar protegidas.

F. Puertas situadas en recorridos de evacuación

No hay puertas situadas en los recorridos de evacuación.

G. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

Este proyecto es de uso residencial de vivienda por lo tanto no tendrá señalización, además se aprecia donde está la salida en cualquiera de sus plantas.

En el garaje sí que habrá señalización.

H. . Control del humo del incendio

Se han dispuesto en el garaje.

I. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Está previsto para los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, no es el caso de este proyecto, ya que tiene altura de evacuación de 10,50m.

Se disponen las viviendas localizadas en planta baja para personas con discapacidad, de esta manera en caso de evacuación no tengan ningún inconveniente.

SECCIÓN SI-4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

EXIGENCIA BÁSICA SI 4: El edificio dispondrá 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.

A. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. El edificio cuenta con las siguientes instalaciones:

En general:

-Extintores: situados cada 15 m. como máximo de recorrido en cada planta y en las zonas de riesgo especial, con una eficacia 21A-113B.

-Instalación automática de extinción: En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso.

Residencial Vivienda:

Columna seca: Si la altura de evacuación excede de 24 m. No es el caso de nuestro proyecto.

Sistema de detección y de alarma de incendio Si la altura de evacuación excede de 50 m. No es el caso de nuestro proyecto.

Hidrantes exteriores: Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Si contamos de manera independiente los bloques que componen el conjunto no superará esa superficie. Pero en conjunto será necesario colocar hidrantes contra incendios en varios puntos de la parcela.

Aparcamiento

Bocas de incendio equipadas Si la superficie construida excede de 500 m². El garaje tiene 3 BIEs.

Sistema de detección de incendio En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m².

Hidrantes exteriores: Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m² y uno más cada 10.000 m² más o fracción. Hay un hidrante exterior próximo al garaje.

Instalación automática de extinción.

B. 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 vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores y pulsador de alarma) se señalarán con placas foto-luminiscentes definidas en la norma UNE23033-1 cuyo tamaño será:

- a) 210x210 para distancia de observación < a 10m.
- b) 420x420 para distancia de observación > a 10m y > a 20m.
- c) 594x594 para distancia de observación entre 20 y 30 m.

SECCIÓN SI-5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

A. Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m²

La anchura de los viales principales es de 5m, mientras que los viales secundarios tienen una anchura de 3,50m. Tienen acceso a todo el bloque tipo en los cuatro lados. El vial estará libre de obstáculos y tendrá la capacidad portante requerida.

Entorno de los edificios.

1. Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m.
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m
- e) pendiente máxima 10%.
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm.

2. La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:2015.

3. El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

Los puntos que afectan al proyecto, con respecto al entorno de los edificios, serían del 1 al 3, y cumpliría todo.

Accesibilidad por fachada.

No hay ningún impedimento para poder acceder por la fachada de los bloques tipo, además al ser bloques separados hay acceso a todo su perímetro.

SECCIÓN SI-6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

EXIGENCIA BÁSICA SI 6: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

A. Generalidades

La comprobación de la capacidad portante de un elemento estructural de madera se realiza por los métodos establecidos en DB SE-M, teniendo en cuenta las reglas simplificadas para el análisis de elementos establecidos en E.3, y considerando. Anejo SI E. Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

B. Resistencia al fuego de la estructura.

Los pilares y vigas de madera laminada son muy resistentes al fuego. No se doblan bajo la influencia de calor y la profundidad de carbonización después de una hora de exposición normal a las llamas es de unos 36 mm. Se suministrarán soportes ocultos de acero con resistencia al fuego similar.

CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SUA.

A. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

B. Itinerario accesible:

El edificio proyectado cuenta con un itinerario accesible para llegar a cualquier estancia, cumpliendo todas las características para ser considerado como tal:

Desniveles:

Se salvan mediante ascensor accesible.

Espacio de giro: Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.

Pasillos y pasos: Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m

Puertas:

Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja.

Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos.

En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m.

Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m

Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)

Pavimento:

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo.

Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.

Pendiente:

La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$.

C. Accesibilidad en el exterior del edificio:

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

D. Accesibilidad en las plantas del edificio:

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

La rampa al garaje es accesible ya que tiene una pendiente del 16% y el apartado para los peatones está diferenciado y protegido del paso de los coches.

E. Accesibilidad entre plantas del edificio:

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta

F. Dotaciones de elementos accesibles:

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

1.2.2 Alojamientos accesibles

- 1 Los establecimientos de *uso Residencial Público* deberán disponer del número de *alojamientos accesibles* que se indica en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Número de *alojamientos accesibles*

Número total de alojamientos	Número de <i>alojamientos accesibles</i>
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

Este caso, Residencial privado, mantenemos el número de alojamientos accesibles que dicta la tabla, pero dejamos a disposición otras unidades accesibles.

Los aseos de las unidades familiares U1 y U3 son accesibles, mientras que la unidad familiar 2U no tiene los aseos accesibles ya que no contaría con el diámetro de giro correspondiente de 1,50m. Por eso se descartan como viviendas accesibles a las 2U.

G. Plazas de aparcamiento accesibles:

Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

Teniendo en cuenta que se exige 2 viviendas accesibles se ha proporcionado 2 plazas de aparcamiento accesibles en el garaje, para uso privado.

Pero encima del garaje se encuentra el aparcamiento al aire libre, uso público, y este cuenta también con otras 3 plazas de aparcamiento accesibles.

H. Mecanismos.

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

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

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

Características

1. Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2. Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

4. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Generado por capítulos a partir de los metros cuadrados de cada estancia y superficies.

Capítulo	Presupuesto	Porcentaje
1 Demolición	137.020,98 €	1,40%
2 Movimiento de tierras	269.148,36 €	2,75%
3 Cimentación	597.020,00 €	6,10%
4 Estructura	1.453.401,15 €	14,85%
5 Cerramiento	1.159.784,76 €	11,85%
6 Particiones interiores	205.531,48 €	2,10%
7 Cubierta	567.658,36 €	5,80%
8 Impermeabilización	146.808,20 €	1,50%
9 Aislamientos	313.190,82 €	3,20%
10 Carpinterías exteriores e interiores	929.785,25 €	9,50%
11 Revestimientos interiores, pinturas y acabados	225.105,90 €	2,30%
12 Solados y alicatados	205.531,48 €	2,10%
13 Instalación de saneamiento	386.594,92 €	3,95%
14 Instalación de fontanería	371.914,10 €	3,80%
15 Instalación de climatización	376.807,71 €	3,85%
16 Instalación de electricidad	332.765,25 €	3,40%
17 Instalación de protección contra incendios	112.552,95 €	1,15%
18 Instalación mecánica	146.808,20 €	1,50%
19 Vegetación y tratamiento de parcela	1.340.848,20 €	13,70%
20 Control de calidad	97.872,13 €	1,00%
21 Seguridad y salud	293.616,39 €	3,00%
22 Gestión de residuos	117.446,56 €	1,20%
	P.E.M. 9.787.213,15 €	100,00%
Beneficio industrial	1.272.337,71 €	13,00%
Gastos generales	587.232,79 €	6,00%
I.V.A.	2.055.314,76 €	21,00%
	P.C. 13.702.098,41 €	

El importe del Presupuesto de Ejecución Material asciende a NUEVE MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS Y QUINCE CÉNTIMOS.

El importe del Presupuesto de Contrata asciende a TRECE MILLONES SETECIENTOS DOS MIL NOVENTA Y OCHO EUROS Y CUARENTA Y UNO CÉNTIMOS.

