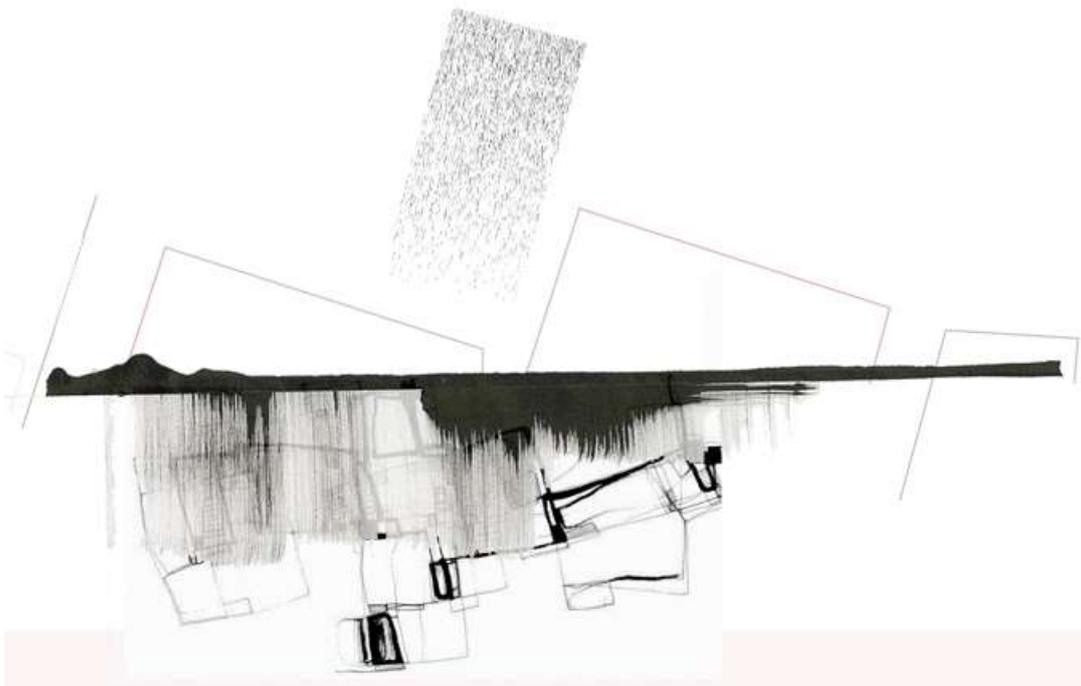


Nuevos modos de habitar / nuevos modelos de
convivencia.

Conjunto residencial híbrido en el entorno del Barrio de las Villas, Valladolid.



MEMORIA

Proyecto Fin de Carrera. Máster en Arquitectura. Universidad de Valladolid.
Curso 2021-22.

Alumno: Sergio Sánchez Martín.
Tutor: Jesús de los Ojos Moral.

Cotutores: Jairo Rodríguez Andrés y Manuel Fernández Catalina.



Nuevos modos de habitar / nuevos modelos de convivencia.

Conjunto residencial híbrido en el entorno del Barrio de las Villas, Valladolid.

MEMORIA

ÍNDICE

1.- Memoria descriptiva	2
1.1.- Información previa	2
1.2.- Objetivo	2
1.3.- Situación	2
1.4.- Referencias catastrales	3
1.5.- Condiciones urbanísticas	4
1.6.- Programa	5
1.7.- Descripción de la solución adoptada	5
Urbanismo y paisaje	7
Tipología	7
Técnica	8
Sostenibilidad y Eficiencia energética	8
1.8.- Declaración de prestaciones según el CTE	9
1.9.- Número de núcleos de convivencia. Cuadro de superficies útiles y construidas	10
2.- Memoria constructiva	14
2.1.- Sustentación	14
2.2.- Sistema estructural	14
2.3.- Sistema envolvente	16
2.4.- Sistema de compartimentación	18
2.5.- Sistema de acabados	19
2.6.- Sistema de acondicionamiento e instalaciones	20
2.7.- Equipamiento	30
3.- Cumplimiento del código técnico de la edificación (CTE)	31
3.1.- DB-SI. Seguridad En caso de incendio	31
3.2.- DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad	38
4.- Cumplimiento de otras disposiciones.	44
4.1.- Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas	44
5.- Mediciones y Avance de presupuesto	49
6.- Resumen de soluciones relativas a criterios de SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	52
7.- Índice de láminas	54

MEMORIA

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1.- Información previa
- 1.2.- Objetivo
- 1.3.- Situación
- 1.4.- Referencias catastrales
- 1.5.- Condiciones urbanísticas
- 1.6.- Programa
- 1.7.- Descripción de la solución adoptada
 - Urbanismo
 - Paisaje
 - Tipología
 - Técnica
 - Sostenibilidad y Eficiencia energética
- 1.8.- Declaración de prestaciones según el CTE
- 1.9.- Número de núcleos de convivencia. Cuadro de superficies útiles y construidas

1.1.- Información previa.

Bajo el título NUEVOS MODOS DE HABITAR / NUEVOS MODELOS DE CONVIVENCIA se plantea proyectar un conjunto residencial híbrido en el sur de Valladolid.

1.2.- Objetivo.

El objetivo general de este proyecto es, según se extrae de su enunciado, "... encontrar territorios de investigación capaces de dar respuesta a los problemas heredados de la vivienda moderna".

1.3.- Situación.

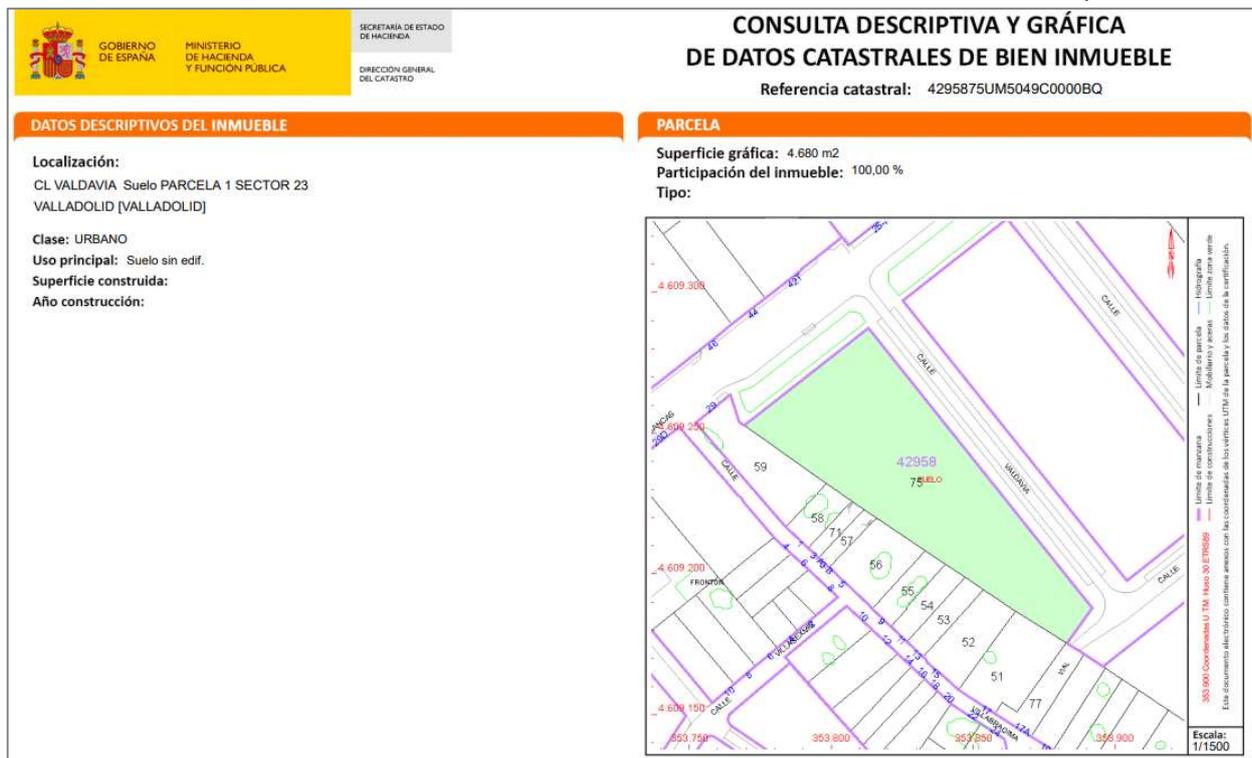
Solares sin edificar limitados por el Camino Viejo de Simancas, las calles de la Valdavía, de Ágreda, de las Médulas y de Sajambre.



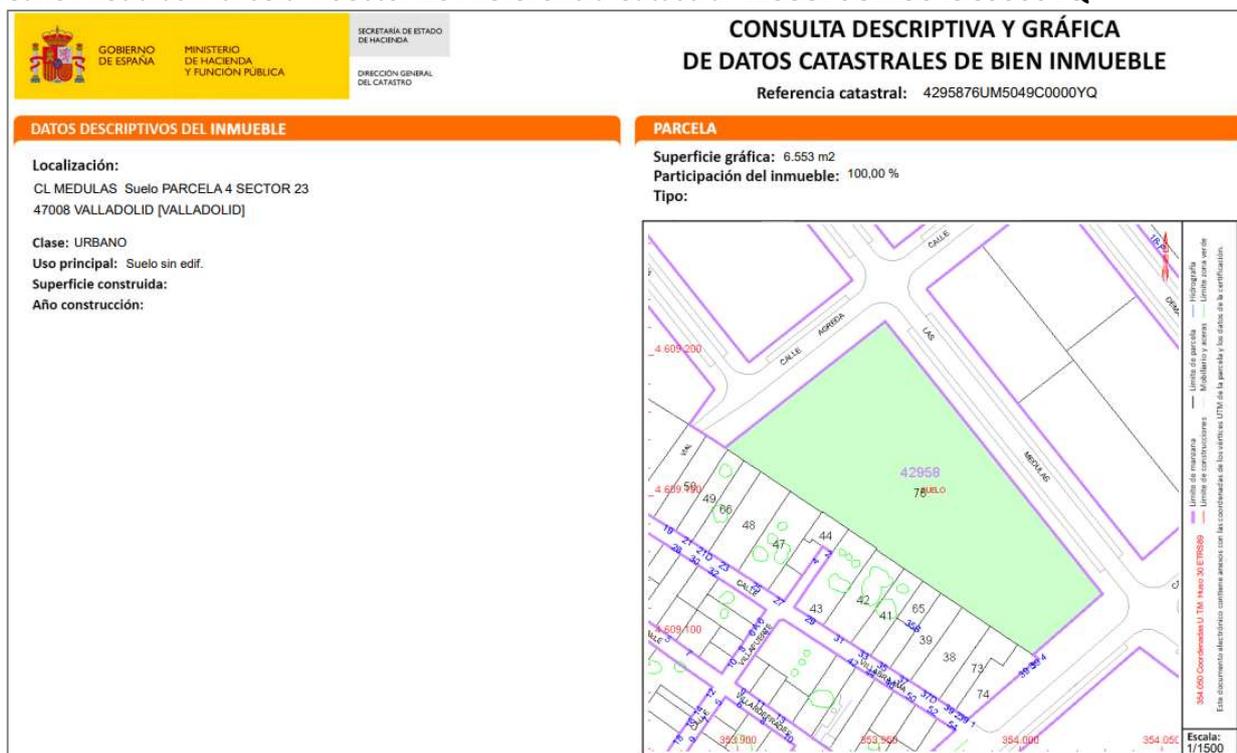
Cabe resaltar que en el ámbito de intervención se incluyen dos calles ya realizadas, la calle de la Valdavía y la calle de Ágreda. El enunciado indica así mismo que está permitido realizar propuestas de redefinición del viario y las parcelas existentes.

1.4.- Referencias catastrales.

Calle Valdavía. Parcela 1 Sector 23. Referencia Catastral **4295875UM5049C0000BQ.**

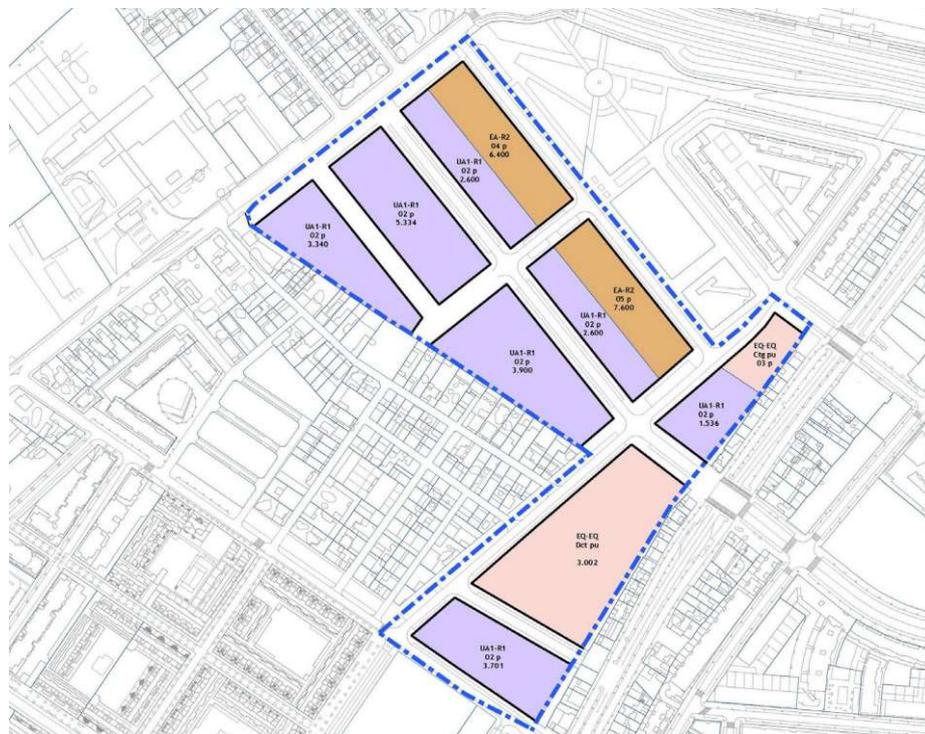


Calle Médulas. Parcela 4 Sector 23. Referencia Catastral **4295876UM5049C0000YQ.**



1.5.- Condiciones urbanísticas.

Las parcelas propuestas forman parte del Área de Planeamiento Previo S.APP.07 Villas Norte. Un sector de 77.651,00m² con un índice de edificabilidad de 0,50m²/m²



Extracto de la [Ficha urbanística](#) (Fuente. Ayuntamiento de Valladolid)



En la confluencia de ambas parcelas se encuentra la parcela de calle Villabrágima nº17, para la que el planeamiento urbano establece la Actuación Aislada de Normalización y Urbanización N.U.38-01. [Ficha de la N.U.](#) (Fuente. Ayuntamiento de Valladolid)

1.6.- Programa.

De la lectura del enunciado se extraen las directrices para confeccionar el programa del proyecto:

- Conjunto de unas 75 viviendas.
- Variedad de tamaños y de organizaciones espaciales.
- Nuevas soluciones tipológicas.
- Dirigidas a distintos colectivos de personas que cada alumno debe concretar.
- Al menos tres tipos distintos de convivencia.
- Estrategia unitaria.
- Complementar el programa residencial con otros usos de apoyo.

1.7.- Descripción de la solución adoptada.

CUESTIONES PREVIAS

Algunas de las reflexiones que el tribunal enunció en la jornada de presentación del PFC y que me han acompañado durante la elaboración de la propuesta:

- Se trabaja sobre un territorio real, urbano y en conflicto.
- La tapia es un elemento sociológico y plástico.
- Los vacíos y los llenos, la escala y la privacidad son el genoma del barrio de Las Villas.
- Las parcelas situadas al norte de la tapia no participan de la manera de habitar del barrio.
- Flexibilidad no es lo mismo que adaptabilidad.
- Suturar los vacíos y los llenos, lo público, lo privado y los espacios intermedios.
- Conectar los territorios difusos.
- Trabajar con todas las escalas al mismo tiempo.
- Especial atención a criterios de sostenibilidad y eficiencia energética.

Y como conclusión, tres conceptos

SUTURA

ESCALA

CONEXIÓN

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

URBANISMO Y PAISAJE

Como respuesta a las discontinuidades que la ciudad presenta en el entorno de la zona de intervención, la propuesta se resuelve con un conjunto compacto en dos alturas. Hay tres intenciones en el proyecto:

- 1. Generadores de vida en común:** espacios compartidos para realizar distintas actividades y viviendas que tengan flexibilidad para adaptarse a las necesidades de los distintos núcleos de convivencia.
- 2. Generadores de variedad:** la fachada correspondiente al Camino Viejo de Simancas está destinada a alojamientos temporales gestionados por servicios sociales. Se generan puestos de trabajo que favorecen el crecimiento de la economía en la zona y los residentes van y vienen con la intención de que el conjunto proyectado tenga más posibilidades de mutar.
- 3. Generadores de hábitos:** la parte de la propuesta que se inserta hasta el borde de la calle Villabrágima es una guardería y un espacio de trabajo colaborativo que tienen como objetivo atraer vida al barrio y servir a la conciliación familiar de los nuevos habitantes.

Estas intenciones pueden dar solución a un radio limitado a la zona de actuación. La incorporación del teletrabajo facilita la vida de familias con hijos para que durante los días laborables puedan evitar continuos desplazamientos. Con ello se baja el impacto ambiental ocasionado por la polución y el gasto médico derivado de las enfermedades, entre otros.

Aunque no sea motivo de este trabajo, mencionar la necesidad de unir la propuesta con el centro de la ciudad mediante **sistemas de transporte rápidos y sostenibles** que faciliten a los habitantes del barrio una accesibilidad o conectividad propia de los tiempos modernos (Dupux, 1991), ya que las nuevas formas urbanas se han desarrollado junto a los nuevos medios de movilidad reconfigurándose recíprocamente (Miralles-Guasch, 2002).

Otro punto importante para recomponer el tejido de la zona que lleva consigo los nuevos medios de transporte, distintos al existente, es la creación de estaciones o paradas de transporte que crean asentamientos en torno a ellas.

La propuesta responde a la trama urbana existente de la siguiente manera:

Al Camino Viejo de Simancas y a la calle de Sajambre el proyecto muestra unos frentes alineados al límite de parcela.

Las calles Valdavía y Médulas serán de coexistencia. Allí las edificaciones se separan unas de otras para establecer las entradas al conjunto. En la calle de Ágreda se propone la eliminación de uno de los carriles para tráfico rodado. En ese frente el conjunto ofrece un alzado no alineado a la parcela, sino que se retranquea o sobrepasa el límite, creando un alzado urbano en tres planos.

Hacia la tapia se crea una vía pública que une la calle de Sajambre con el camino Viejo de Simancas, atravesando el conjunto. En la zona más cercana a Sajambre la nueva calle está adosada a la tapia y, a medida que se avanza, se va despegando de ella adentrándose en el proyecto, pasando por la parcela de calle Villabrágima nº17, hasta salir en la confluencia del Camino Viejo de Simancas con la calle de la Valdavía.

El espacio libre se organiza mediante una SECUENCIA que acompaña al transeúnte que se adentra en el conjunto desde el **espacio público** pasando por los **espacios intermedios** hasta llegar al **espacio privado**. A su vez, cada tipo de espacio tiene subdivisiones que cualifican el paseo. (ver lámina L05 de ordenación)

TIPOLOGÍA

En el conjunto que propongo se distinguen TRES MODOS DE HABITAR:

CONVIVENCIA PERMANENTE. Siete Unidades Habitacionales compuestas por agrupaciones de módulos que habitan dos o tres núcleos de convivencia en los que se propone una manera de vivir de forma permanente. Son de carácter privado y desarrolladas en dos plantas. Se organizan entorno a un espacio libre bajo un **UMBRÁCULO** generador de energía y de relaciones sociales. En cada Unidad Habitacional existen espacios libres entre umbráculos, y zonas comunes.

Las viviendas se distribuyen con una, dos, o tres habitaciones en planta baja cocina, comedor, y salas compartidas, así como sótano para instalaciones y lavandería. Cuentan con un espacio interior en planta baja adyacente al patio que en proyecto aparece sin función establecida, concebido con la idea de tener sitio suficiente dentro de la vivienda para poder realizar cualquier actividad. Por ello se ha procurado que todos tengan luz natural y ventilación cruzada gracias a su relación con el patio y su posición dentro de la distribución de la vivienda. Los he denominado *espacios flexibles*.

La planta alta se puede utilizar en continuidad, como espacio de trabajo y juegos. También tiene las dimensiones suficientes para, en función de las necesidades presentes o futuras de los ocupantes, darles la función de dormitorios; por ello son estancias dotadas con aseo en las que se pueden inscribir círculos reglamentarios de Ø3,00m o de Ø2,00m. En todo caso son espacios flexibles y reversibles.

Una secuencia de espacios conecta el interior de las viviendas con las zonas comunes de planta alta: desde las plantas altas de las viviendas se sale a las terrazas privadas, que están hilvanadas por una galería en cuyos extremos se establece el acceso a los espacios comunes compartidos.

TEMPORAL. Alojamientos para habitantes ocasionales. Son nueve espacios para dos personas que comparten baño y sala de estar. Los ocupantes disponen en planta baja de cocina comunitaria con comedor y salones. En planta alta sala de reuniones, biblioteca, lavandería y tendedero. Pensada para estancias temporales y gestionada desde organismos públicos.

SATÉLITE. Agrupación de apartamentos pensados para una persona. 12 en planta baja y 12 en planta alta. Cada individuo puede modular el grado de convivencia que desea, en función del uso que haga de las estancias individuales o comunes.

Se establecen distintos tipos de relación de los habitantes con sus zonas comunes:

En planta baja:

En la Unidad Habitacional Temporal las personas cocinan y comen en comunidad en la planta baja. También disponen de salas y salones de estancia y actividades, además de la sala de estar que comparten dos a dos.

En los Módulos de Convivencia Permanente y en la Unidad Satélite los habitantes tienen cocinas básicas y zonas de estar dentro de sus viviendas. En las zonas comunes se instalan cocinas, comedores y salones para reunión y actividades de mayor superficie pensadas para la vida en común.

En planta alta:

En contraste con los espacios comunes compartidos de la planta baja, dedicados a cocina y comedores fundamentalmente, los espacios de la planta alta se piensan más como zona de estar, de reposo y de estudio. Para ello se propone mobiliario acorde con esas actividades y zonas de trabajo con luz natural alrededor de dobles alturas.

GUARDERÍA y zona de TRABAJO COLABORATIVO. Con el objeto de incorporar al tejido residencial elementos caracterizadores y dinamizadores, el programa se complementa con una guardería y un espacio de trabajo colaborativo de apoyo a los residentes situada en la parcela de la calle Villabragima 17 que se ha añadido al ámbito de intervención. En ella propongo equipamientos de apoyo a los residentes de los que, gracias a su posición de charnela respecto al barrio existente, también pueden ser partícipes los habitantes de las Villas. Guardería y zona de trabajo colaborativo entorno a un umbráculo.

TÉCNICA

La descripción de este apartado se ha desarrollado específicamente en el epígrafe 2. Memoria constructiva

SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las estrategias energéticas globales de la propuesta han sido: una red de saneamiento separativa, el uso de aguas grises regeneradas y de aguas pluviales. La generación de energía eléctrica mediante captadores solares fotovoltaicos y la instalación de pozos de energía geotérmica asociados a la instalación de aerotermia para la producción de agua caliente sanitaria y para la instalación de suelo radiante / refrescante.

Los umbráculos son estructuras metálicas formadas por una celosía tridimensional que se apoya en un anillo que a su vez descansa en tres pilares, cada uno de ellos formado por tres perfiles de sección circular. Su objetivo principal es generar energía de forma colectiva y de fuentes renovables para distribuirla a los edificios proyectados. Si las necesidades de autoabastecimiento se vieran satisfechas se podría plantear que el excedente se distribuyera a la franja de edificios más cercana del barrio de Las Villas, donde se ha desarrollado el trabajo del primer semestre del Máster, en un proceso de renovación de sus obsoletos sistemas individuales de producción de energía.

Están estrechamente ligados a la barandilla perimetral de la planta alta de las viviendas, que se ha diseñado para soportar una jardinera con riego por goteo y malla metálica para el crecimiento de especies vegetales que pueden ser trasplantadas a los espacios libres. Se propone que los habitantes de cada Unidad Habitacional implementen la estructura con los dispositivos que consideren se ajustan más a los intereses y necesidades del grupo. El proceso de toma de decisiones puede servir para fomentar las actividades en comunidad.

Estos artefactos constan de:

- Captadores solares fotovoltaicos.
- Pantallas de policarbonato para el control solar.
- Difusores de agua pulverizada. Su misión es el control de la humedad de la madera.
- Pozos de energía geotérmica.
- Sistemas de iluminación con tecnología led.
- Pozos de captación de energía geotérmica.
- Pavimento filtrante.

Algunas posibilidades de implementación serían:

- Captador de brisas.
- Anidación de fauna auxiliar polinizadora.
- Monitorización de las instalaciones.
- Creación de espacio lúdico.

1.8.- Determinación de las prestaciones por requisitos básicos

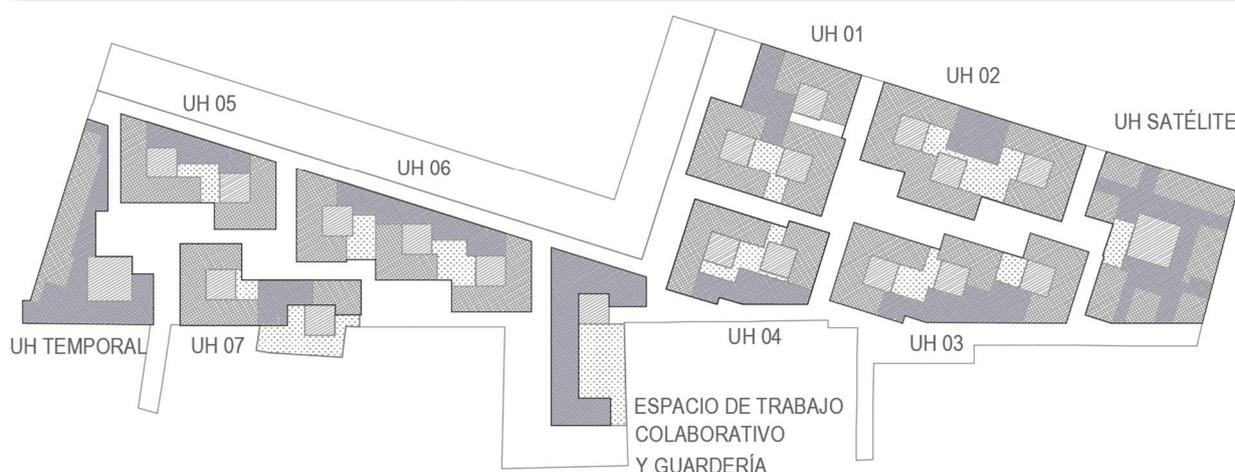
Requisitos básicos:	Según CTE	En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto	
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No supera
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No supera
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No supera
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	No supera
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No supera
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	No supera
Funcionalidad		Utilización	Apartado	No supera
		Accesibilidad	Apartado	No supera
		Acceso a los servicios	Apartado	No supera

Determinación particularizada de las prestaciones que superen las exigencias básicas del CTE

No se pretende superar en las prestaciones de este Proyecto las exigencias básicas del CTE.

1.9.- Número de núcleos de convivencia. Cuadros de superficies útiles y construidas

CUADRO DE PARCELAS: SUPERFICIES Y USOS								SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
PARCELA	SUPERFICIE DE PARCELA	USO	OCUPACIÓN DE LA PARCELA SEGÚN USOS						
UNIDAD HABITACIONAL			USO PREVISTO	ZONAS COMUNES	ESPACIO LIBRE BAJO UMBRÁCULO	ESPACIO LIBRE A CIELO ABIERTO			
UH 01	1.077,91m ²	Residencial privado	637,28m ²	164,21m ²	157,08m ²	119,34m ²	1.218,45m ²	1.365,11m ²	
UH 02	1.118,90m ²	Residencial privado	657,86m ²	131,90m ²	157,08m ²	172,06m ²	1.264,78m ²	1.416,56m ²	
UH 03	1.101,56m ²	Residencial privado	577,88m ²	238,32m ²	157,08m ²	128,28m ²	1.245,18m ²	1.394,61m ²	
UH 04	706,66m ²	Residencial privado	337,92m ²	166,20m ²	104,72m ²	97,82m ²	798,80m ²	894,65m ²	
UH 05	690,37m ²	Residencial privado	374,43m ²	147,42m ²	104,72m ²	63,80m ²	780,38m ²	874,03m ²	
UH 06	1.093,91m ²	Residencial privado	529,29m ²	245,55m ²	157,08m ²	161,99m ²	1.236,54m ²	1.384,92m ²	
UH 07	756,92m ²	Residencial privado	343,21m ²	114,17m ²	104,72m ²	194,82m ²	855,61m ²	958,28m ²	
UH TEMPORAL	763,19m ²	Residencial público	280,73m ²	365,82m ²	116,64m ²		862,70m ²	966,22m ²	
UH SATELITE	1.112,02m ²	Residencial privado	544,48m ²	393,20m ²	116,64m ²	57,70m ²	1.257,01m ²	1.407,85m ²	
GUARDERÍA / TRABAJO COLABORATIVO	744,91m ²	Docente / Administrativo	468,47m ²		52,36m ²	224,08m ²	842,03m ²	943,08m ²	
Suma	9.166,35m ²		4.751,55m ²	1.966,79m ²	1.228,12m ²	1.219,89m ²	10.361,48m ²	11.605,30m ²	



Número de núcleos de convivencia del conjunto

Parcela	Tipo de convivencia	Número de núcleos de convivencia
UH 01		7
UH 02		8
UH 03		6
UH 04		4
UH 05		5
UH 06		7
UH 07		4
UH Temporal	Alojamientos temporales para dos personas con todos los servicios compartidos.	9
UH Satélite	Agrupación de apartamentos unipersonales. P. Baja	12
	P. Alta	12
	Suma	74

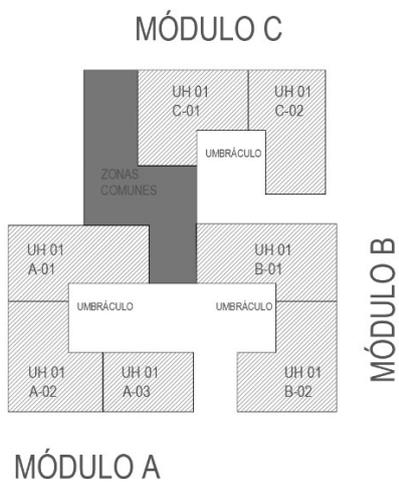
Cuadro de Superficies útiles y construidas del Módulo UH- 01



UNIDAD HABITACIONAL UH 01

RESUMEN de superficies útiles		
UNIDAD HABITACIONAL UH 01		m ²
SUPERFICIE ÚTIL VIVIENDA	int+ext	863.80
SUPERFICIE ÚTIL COMUNES	int	354.65

RESUMEN de superficies construidas		
UNIDAD HABITACIONAL UH 01		m ²
SUPERFICIE CONST. VIVIENDA	int+ 50%ext	977.52
SUPERFICIE CONST. COMUNES	int	387.59



Cuadro de superficies ÚTILES			
UNIDAD HABITACIONAL UH 01			
MÓDULO A	m ²	m ²	m ²
Vivienda UH 01. A-01			
Interior planta baja	80.09		
Interior planta alta	41.34		
Suma Sup. interiores		121.43	
Exterior pb. Patio	6.38		
Exterior pa. Terraza	13.12		
Suma Sup. Exteriores		19.50	
Suma Vivienda UH 01. A-01			140.93
Vivienda UH 01. A-02			
Interior planta baja	70.41		
Interior planta alta	36.60		
Suma Sup. interiores		107.01	
Exterior pb. Patio	7.62		
Exterior pa. Terraza	12.83		
Suma Sup. Exteriores		20.45	
Suma Vivienda UH 01. A-02			127.46
Vivienda UH 01. A-03			
Interior planta baja	43.06		
Interior planta alta	11.86		
Suma Sup. interiores		54.92	
Exterior pb. Patio	5.52		
Exterior pa. Terraza	13.16		
Suma Sup. Exteriores		18.68	
Suma Vivienda UH 01. A-03			73.60
SUMA VIVIENDAS UH 01. A			341.99
ZONAS COMUNES. EXTERIORES			
Umbráculo	51.48		
Galería	56.33		
Suma zonas comunes exteriores		107.81	

Cuadro de superficies ÚTILES			
UNIDAD HABITACIONAL UH 01			
MÓDULO B	m ²	m ²	m ²
Vivienda UH 01. B-01			
Interior planta baja	80.09		
Interior planta alta	41.34		
Suma Sup. interiores		121.43	
Exterior pb. Patio	6.38		
Exterior pa. Terraza	13.12		
Suma Sup. Exteriores		19.50	
Suma Vivienda UH 01. B-01			140.93
Vivienda UH 01. B-02			
Interior planta baja	70.41		
Interior planta alta	36.60		
Suma Sup. interiores		107.01	
Exterior pb. Patio	7.62		
Exterior pa. Terraza	12.83		
Suma Sup. Exteriores		20.45	
Suma Vivienda UH 01. B-02			127.46
SUMA VIVIENDAS UH 01. B			268.39
ZONAS COMUNES. EXTERIORES			
Umbráculo	51.48		
Galería	40.58		
Suma zonas comunes exteriores		92.06	

Cuadro de superficies ÚTILES			
UNIDAD HABITACIONAL UH 01			
MÓDULO C	m ²	m ²	m ²
Vivienda UH 01. C-01			
Interior planta baja	70.41		
Interior planta alta	36.60		
Suma Sup. interiores		107.01	
Exterior pb. Patio	7.62		
Exterior pa. Terraza	12.83		
Suma Sup. Exteriores		20.45	
Suma Vivienda UH 01. C-01			127.46
Vivienda UH 01. C-02			
Interior planta baja	70.62		
Interior planta alta	31.01		
Suma Sup. interiores		101.63	
Exterior pb. Patio	6.38		
Exterior pa. Terraza	17.95		
Suma Sup. Exteriores		24.33	
Suma Vivienda UH 01. C-02			125.96
SUMA VIVIENDAS UH 01. C			253.42
ZONAS COMUNES. EXTERIORES			
Umbráculo	51.48		
Galería	37.13		
Suma zonas comunes exteriores		88.61	

Cuadro de superficies ÚTILES			
ZONAS COMUNES			
MÓDULOS A, B y C	m ²	m ²	m ²
INTERIORES			
Planta sótano	84.16		
Planta baja	148.70		
Planta alta	121.79		
Suma Sup. interiores			354.65
EXTERIORES			
Espacio libre de uso privado	119.57		
Suma Sup. Exteriores			119.57

Cuadro de superficies CONSTRUIDAS			
UNIDAD HABITACIONAL UH 01			
MÓDULO A	m ²	m ²	m ²
Vivienda UH 01. A-01			
Interior planta baja	94.28		
Interior planta alta	54.22		
Suma Superficies construidas		148.50	
Exterior pb. Patio	6.38		
Exterior pa. Terraza	13.12		
Suma Sup. Exteriores (50%)		9.75	
Suma Vivienda UH 01. A-01			158.25
Vivienda UH 01. A-02			
Interior planta baja	86.73		
Interior planta alta	48.68		
Suma Superficies construidas		135.41	
Exterior pb. Patio	7.62		
Exterior pa. Terraza	12.83		
Suma Sup. Exteriores (50%)		10.22	
Suma Vivienda UH 01. A-02			145.63
Vivienda UH 01. A-03			
Interior planta baja	52.49		
Interior planta alta	16.29		
Suma Superficies construidas		68.78	
Exterior pb. Patio	5.52		
Exterior pa. Terraza	13.16		
Suma Sup. Exteriores (50%)		9.34	
Suma Vivienda UH 01. A-03			78.12
SUMA VIVIENDAS UH 01. A			382.00
ZONAS COMUNES. EXTERIORES			
Umbráculo	51.48		
Galería	56.33		
Suma Sup. Exteriores (50%)		53.90	

Cuadro de superficies CONSTRUIDAS			
UNIDAD HABITACIONAL UH 01			
MÓDULO B	m ²	m ²	m ²
Vivienda UH 01. B-01			
Interior planta baja	96.58		
Interior planta alta	54.22		
Suma Superficies construidas		150.80	
Exterior pb. Patio	6.38		
Exterior pa. Terraza	13.12		
Suma Sup. Exteriores (50%)		9.75	
Suma Vivienda UH 01. B01			160.55
Vivienda UH 01. B-02			
Interior planta baja	89.46		
Interior planta alta	50.62		
Suma Superficies construidas		140.08	
Exterior pb. Patio	7.62		
Exterior pa. Terraza	12.83		
Suma Sup. Exteriores (50%)		10.22	
Suma Vivienda UH 01. B-02			150.30
SUMA VIVIENDAS UH 01. B			310.85
ZONAS COMUNES. EXTERIORES			
Umbráculo	51.48		
Galería	40.58		
Suma Sup. Exteriores (50%)		46.03	

Cuadro de superficies CONSTRUIDAS			
UNIDAD HABITACIONAL UH 01			
MÓDULO C	m ²	m ²	m ²
Vivienda UH 01. C-01			
Interior planta baja	86.59		
Interior planta alta	48.36		
Suma Superficies construidas		134.95	
Exterior pb. Patio	7.62		
Exterior pa. Terraza	12.83		
Suma Sup. Exteriores (50%)		10.22	
Suma Vivienda UH 01. C01			145.17
Vivienda UH 01. C-02			
Interior planta baja	85.23		
Interior planta alta	42.21		
Suma Superficies construidas		127.44	
Exterior pb. Patio	6.38		
Exterior pa. Terraza	17.95		
Suma Sup. Exteriores (50%)		12.16	
Suma Vivienda UH 01. C-02			139.60
SUMA VIVIENDAS UH 01. C			284.77
ZONAS COMUNES. EXTERIORES			
Umbráculo	51.48		
Galería	37.13		
Suma Sup. Exteriores (50%)		51.80	

Cuadro de superficies CONSTRUIDAS			
ZONAS COMUNES			
MÓDULOS A, B y C	m ²	m ²	m ²
INTERIORES			
Planta sótano	97.98		
Planta baja	157.73		
Planta alta	131.88		
Suma Superficies construidas			387.59

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.-	Sustentación
2.2.-	Sistema estructural
2.3.-	Sistema envolvente
2.4.-	Sistema de compartimentación
2.5.-	Sistema de acabados
2.6.-	Sistema de acondicionamiento e instalaciones
2.7.-	Equipamiento

2.1.- Sustentación

El terreno en el barrio de Las Villas parece ser mezcla de terreno coherente de arcillas semiduras junto con terreno de arenas gruesas propio de ribera.

En este supuesto, las presiones admisibles en el terreno de cimentación, siempre que la profundidad de la misma haya alcanzado al menos un metro de profundidad -después de retirar las capas de echadizo y las no cohesionadas-, puede considerarse de $2\text{Kg}/\text{cm}^2$.

Con este dato podrá comprobarse que la carga total de cada cuerpo de edificación disminuida en el peso del terreno excavado y dividida por la superficie que ocupa en planta no excede de la mitad de esa la presión admisible, es decir de $1\text{Kg}/\text{cm}^2$ ó $9,8\text{N}/\text{cm}^2$.

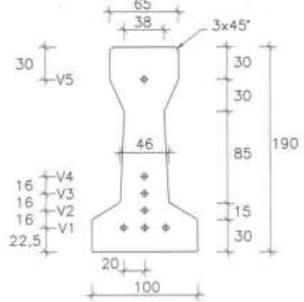
2.2.-Sistema Estructural

Por las características que le suponen al terreno se opta por proyectar una cimentación de tipo superficial. Son zapatas corridas para muros de carga. Estas zapatas se realizarán con hormigón armado HA-25/B/20/IIA y acero UNE-EN 10080 B 500S con cuantía de $100\text{kg}/\text{m}^3$.

Los distintos edificios se van a resolver siguiendo un sistema estructural común para todos:

- Forjado de suelo de planta baja.

Forjado sanitario ventilado unidireccional con viguetas autoportantes pretensadas de hormigón armado, con entrevigado de 0,70m y un canto de 30cms (25+5) que deja una cámara ventilada de unos 45cm de espesor. Las bovedillas empleadas son cerámicas de 70x22x55cms.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS, SEGUN EHE-08, DE LA VIGUETA AUTORRESISTENTE PRETENSADA MODELO ORGASAN T-19 CONSTRUCCIONES ORGASAN, S.L. Ctra. de Villena, s/n. 30510 YECLÀ (Murcia) TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat  Hoja n° 1 de 2																																																																
1.- VIGUETA T-19 																																																																
PESO (kN/ml) : 0.27 Cotas en mm																																																																
2.- MATERIALES HORM. VIGUETA 1 a 7 : HP-40/P/12/IIa $f_{ck} = 40.0 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{c,c} = 1.50$ HORM. VIGUETA B : HP-45/P/12/IIa $f_{ck} = 45.0 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{c,c} = 1.50$ ACERO ARMADURA ACTIVA : Y 1860 C II $f_{pk} = 1658 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{s,s} = 1.15$,																																																																
3.- ARMADO, TENSIONES Y PERDIDAS DE LA VIGUETA T-19																																																																
ARMADURA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ALTIMERA V (mm)</th> <th colspan="8">TIPOS DE VIGUETA</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INFERIOR V1</td> <td>2φ4</td> <td>2φ4</td> <td>3φ4</td> <td>2φ5</td> <td>3φ5</td> <td>3φ5</td> <td>3φ5</td> <td>3φ5</td> </tr> <tr> <td>V2</td> <td></td> <td>1φ4</td> <td>1φ4</td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> </tr> <tr> <td>V3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> </tr> <tr> <td>V4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> </tr> <tr> <td>SUPERIOR V5</td> <td>1φ4</td> <td>1φ4</td> <td>1φ4</td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> <td>1φ5</td> </tr> </tbody> </table>	ALTIMERA V (mm)	TIPOS DE VIGUETA									1	2	3	4	5	6	7	8	INFERIOR V1	2φ4	2φ4	3φ4	2φ5	3φ5	3φ5	3φ5	3φ5	V2		1φ4	1φ4	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5	V3						1φ5	1φ5	1φ5	V4							1φ5	1φ5	SUPERIOR V5	1φ4	1φ4	1φ4	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5
ALTIMERA V (mm)	TIPOS DE VIGUETA																																																															
	1	2	3	4	5	6	7	8																																																								
INFERIOR V1	2φ4	2φ4	3φ4	2φ5	3φ5	3φ5	3φ5	3φ5																																																								
V2		1φ4	1φ4	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5																																																								
V3						1φ5	1φ5	1φ5																																																								
V4							1φ5	1φ5																																																								
SUPERIOR V5	1φ4	1φ4	1φ4	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5																																																								
TENSION INICIAL (N/mm ²)																																																																
Armadura inferior	1280 1280 1280 1280 1280 1150 1060 1060																																																															
Armadura superior	1280 1280 1280 1280 1280 1150 1060 1060																																																															
PERDIDAS FINALES (%)																																																																
Armadura inferior	17.8 19.5 21.9 23.4 26.6 24.5 27.6 27.6																																																															
Armadura superior	16.4 16.5 16.2 17.7 17.1 15.2 12.7 12.7																																																															
FUERZA PRET. P _i (kN)	45.52 60.00 73.96 91.82 112.7 120.0 128.2 128.2																																																															
EXCENTRICIDAD e (mm) (1)	16.6 23.3 30.0 22.3 28.6 28.0 25.6 25.7																																																															
CLASE EXP. AMB. RECUBR.	IIa* IIa* IIa* IIa* IIa* IIa* IIa IIa																																																															

Ficha técnica viguetas T-19

- Fachada exterior.

Muro de bloque de termoarcilla de 24cms de espesor colocado con junta $e=1\text{mm}$.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas, f_b , será de 10 N/mm^2 .

La resistencia a compresión del mortero será $7,5 \text{ N/mm}^2$ (M 7,5). (Recordar que, para evitar roturas frágiles del muro, la resistencia a compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas).

La resistencia a compresión de la fábrica, f_k , será de 4 N/mm^2 , atendiendo a la tabla 4.4 del apartado 4.6 Fábricas, del capítulo 4 Materiales del DB SE F, del CTE.

Resistencia normalizada de las piezas, f_b (N/mm ²)	5		10		15		20		25
Resistencia del mortero, f_m (N/mm ²)	2,5	3,5	5	7,5	7,5	10	10	15	15
Ladrillo macizo con junta delgada	-	-	3	3	3	3	3	3	3
Ladrillo macizo	2	2	4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado	2	2	4	4	5	6	7	8	9
Bloques aligerados	2	2	3	4	5	5	6	7	8
Bloques huecos	1	1	2	3	4	4	5	6	6

- Fachada interior: Fachada modular de entramado portante ligero de dimensiones $2,70 \times 0,90 \text{ m}$ con esqueleto de madera microlaminada LVL de abeto $63 \times 200 \text{ mm}$ Kerto LVL S-beam y tablero LVL Q 27mm en su cara interior.

- Forjado de suelo de planta alta.

Estructura ligera formada por elementos lineales de madera microlaminada Kerto LVL S-beam de escuadría 200x63mm separados 90cms con un tablero de madera microlaminada Kerto LVL Q de espesor 45mm en su lado superior. Para la formación de huecos de patios y escaleras, y para el apoyo de los elementos verticales portantes que configuran la fachada interior de la planta alta, se cuenta con vigas y brochales de madera laminada encolada (GLT) de distintas escuadrías.

- Cubierta.

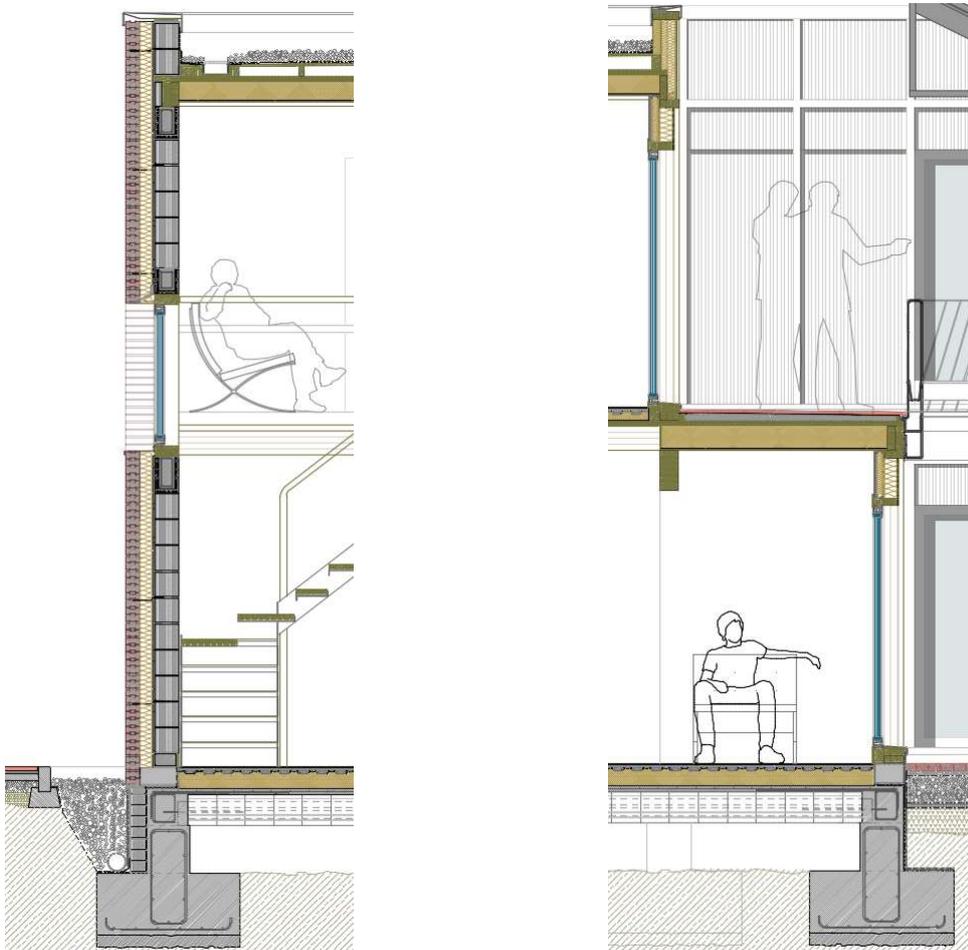
Forjado modular de dimensiones 4,10 x 0,90m en cubiertas y 1,70 x 0,90 en terrazas a base de costillas de madera de abeto 63 x 200 mm Kerto LVL S-beam y tablero de madera microlaminada e = 45mm Kerto LVL Q para aplicaciones portantes en ambas caras. Conexión encolada y atornillada entre tableros y costillas.

2.3.- Sistema envolvente

- Suelo de planta baja. Cota +/- 0,00m. Aislamiento térmico e = 140mm y mortero de cemento con juntas perimetrales de dilatación.

- Fachada a vía pública. Aislamiento térmico por el exterior del muro portante con barrera de vapor en su lado caliente y hoja exterior de fábrica de ladrillo cerámico macizo sustentada mediante soportes y llaves de acero inoxidable, sistema HALFEN.

- Fachadas interiores. Aislamiento térmico e = 140mm con barrera de vapor en su lado caliente. Al interior trasdosado autoportante con 2 PYL e = 12mm y aislante térmico e = 45mm. Al exterior chapado de paneles de madera HPL.



Sección constructiva de la envolvente exterior e interior

- Cubierta

Cubierta plana no transitable con aislamiento térmico de lana de vidrio e =190 mm, formación de pendiente con sistema de rastreles y tablero hidrófugo.

- Terrazas y galerías.

Cubierta plana transitable acabada con pavimento cerámico.

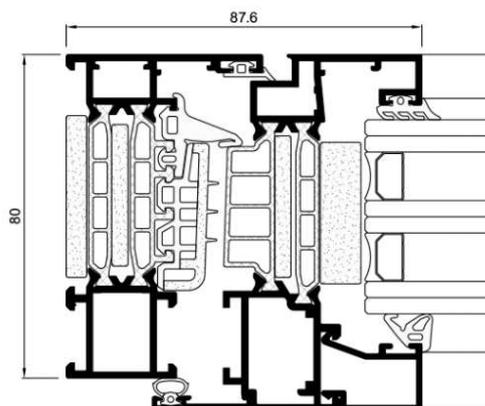
- Carpintería exterior.

Ventanas y puertas balconeras abisagradas de canal europeo sistema CORTIZO COR 80 INDUSTRIAL compuestas por perfiles de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5. Marco y hoja tienen una profundidad de 80 mm y 88 mm. respectivamente tanto en ventanas como en balconeras. El espesor medio de los perfiles de aluminio es de 1,5 mm. en ventanas y 1,7 en balconeras y una capacidad máxima de acristalamiento de 65 mm.

Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico obtenida por inserción de varillas aislantes de poliamida 6.6 de 45 mm. de profundidad reforzadas con un 25 % de fibra de vidrio y de espuma de poliolefina perimetral en la zona del galce de vidrio. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados. Estanqueidad por un sistema de triple junta de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Perfilería, juntas y herrajes con certificación de marcado CE según UNE-EN 14351-1. Estanqueidad con triple junta de EPDM Clase E1950, permeabilidad al aire Clase 4 y resistencia al viento C5.



Detalle perfil COR 80



Ficha técnica COR 80

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Coefficiente de transmisión térmica
 U_w desde 0,8 (W/m²K)
 Consultar tipología, dimensión y vidrio

CTE- Apto para zonas climáticas*:
 α A B C D E
 * En función de la transmitancia del vidrio.

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Máximo acristalamiento: 65 mm
 Máximo aislamiento acústico: $R_w = 46$ dB

CATEGORÍAS ALCANZADAS EN BANCO DE ENSAYOS

Protección frente a los agentes atmosféricos

Permeabilidad al aire (UNE-EN 12207):

Clase 4

Estanqueidad al agua (UNE-EN 12208):

Clase E1950

Resistencia al viento (UNE-EN 12210):

Clase C5

Ensayo de referencia ventana 1,23 x 1,48 m. 2 hojas

SECCIONES	Marco 80 mm Hoja 88 mm	ALEACIÓN DE EXTRUSIÓN	6063 T-5
ESPESOR PERFLERÍA	Ventana 1,5 mm	LONGITUD VARILLA POLIAMIDA	Poliamida 6.6 reforzada con un 25% de fibra de vidrio: 45 mm
DIMENSIONES MÁXIMAS	Ancho (L) = 1500 mm Alto (H) = 2600 mm	JUNTAS	Triple junta de EPDM
PESO MÁXIMO/HOJA	160 Kg	ESPUMAS	Espuma de poliolefina perimetral en la zona del galce de vidrio
Consultar peso y dimensiones máximas según tipología.		POSIBILIDADES DE APERTURA	
ACABADOS	Lacado colores (RAL, moteados, rugosos...) Según sello Qualicoat 60 micras Lacado imitación madera Según sello Qualideco	INTERIOR	Practicable, oscilo-batiente, oscilo-paralela y abatible
	Anodizado Según sello Ewma Euras Standard Clase 15 Posibilidad Clase 20 y 25 Posibilidad bicolor	EXTERIOR	Practicable y proyectante deslizante

- Vidriería.

Triple acristalamiento Climalit Plus 6/18/4/18/44.2 con capa de control solar en la cara 2. Triple vidrio Climalit Plus 44.2/18/4/18/44.2 en zonas donde se necesita seguridad por ambas caras. Sus prestaciones se muestran en la siguiente tabla facilitada por el fabricante.

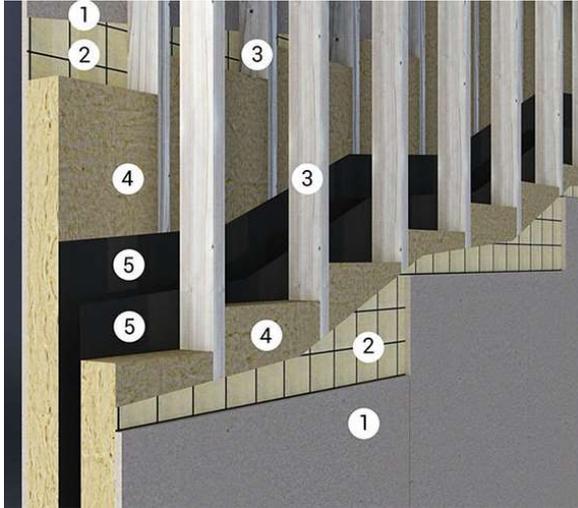
SGG CLIMALIT PLUS - COMPOSICIÓN: 6 / CÁMARA DE ARGÓN 90% 18MM / 4 / CÁMARA DE ARGÓN 90% 18MM / 44.2 SI

Vidrio Exterior (capa en cara 2)	Vidrio intermedio	Vidrio Interior (capa en cara 5)	Transmitancia térmica	Factor solar	Factores luminosos			Nivel de seguridad	Acústica
			U_g [W/m ² K]	G	TI(%)	Rext(%)	Rint(%)		
SGG PLANISTAR ONE	SGG PLANICLEAR	SGG STADIP SILENCE PLANITHERM XN	0,5	0,35	64	16	17	NPD/NPD/1B1	43 (-3,-8)
SGG PLANITHERM 4S			0,5	0,39	58	29	24	NPD/NPD/1B1	43 (-3,-8)
SGG PLANITHERM XN			0,5	0,53	72	14	14	NPD/NPD/1B1	43 (-3,-8)

2.4.- Sistema de compartimentación

- Entre viviendas.

Sistema de doble tabique con dos líneas de montantes de madera laminada de sección 75 x 45 mm cada 60cms con membrana transpirable entre ellos y doble aislamiento termoacústico e = 70 mm. Acabado a ambos lados con barrera de vapor y hermética y doble placa de yeso laminado reforzada con fibras e=15mm.



- 1.- Placa de yeso laminado reforzado con fibras e=15 mm.
- 2.- Barrera de vapor y hermética.
- 3.- Esqueleto de madera.
- 4.-Lana de roca.
- 5.- Membrana transpirable

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS aportadas por el fabricante

Coefficiente de transmisión térmica del aislamiento: $0,035 \text{ W/mK}$

Resistencia térmica del elemento: $R > 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$

Valor U del elemento: $U < 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Difusión de vapor de barrera de vapor: $S_d = 19 \text{ m}$

Lámina de difusión de vapor en el lado de la cámara: $S_d = 0,04 \text{ m}$

Resistencia al fuego: RF60 (entre viviendas)

Clase de fuego del tablero interior: A2-s1,d0 según EN13501-1

Aislamiento acústico $R \geq 63 \text{ dB}$

Tipo de madera: abeto, clase C18 según la norma europea EN 338

Procedencia de la madera: Norte de Europa, de bosques gestionados de manera sostenible.

Certificación de madera: FSC

Dureza del tablero interior: Brinel 35

- Tabiquería interior.

Particiones de entramado de madera, con tablero a ambos lados y aislamiento termoacústico entre tableros.

2.5.- Sistema de acabados

- Suelo interior de viviendas y zonas comunes.

Mortero autonivelante.

- Suelo de terrazas.

Pavimento de gres porcelánico Clase C3.

- Suelo de sótano.

Pavimento de gres porcelánico Clase C2.

- Paramentos de vivienda colindantes con la vía pública.

Acabado interior bloque de termoarcilla visto pintado en color blanco. Acabado exterior ladrillo visto.

- Paramentos de zonas comunes colindantes con la vía pública.

Trasdosado 2PYL con aislante termoacústico e = 70 mm en la cara interior del bloque de termoarcilla. Acabado exterior ladrillo visto

- Fachada al espacio interior.

Al interior. Trasdosado de doble placa de yeso laminado con lana de vidrio e = 45 mm. Acabado pintura plástica blanca. Al exterior panel de madera HPL en blanco y montantes de madera barnizada en su color.

- Techo de vivienda.

Panel de madera microlaminada barnizado en su color.

- Cubierta no transitable

Acabado de grava.

- Pavimento acceso a viviendas.

Pavimento de gres porcelánico Clase C3.

- Pavimento bajo el umbráculo.

Adoquín cerámico reciclado filtrante.

2.6.- Sistema de acondicionamiento e instalaciones

Este epígrafe de la memoria no pretende ser la de un Proyecto de Ejecución. No obstante, parece conveniente enunciar aquí los aspectos más importantes: datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

2.6.1.- Subsistema de Protección contra incendios.

Datos de partida.

SECTOR	USO	Sup. Construida (m ²)	Sup. útil (m ²)
UH 01	<i>Residencial vivienda</i>	1.385,11	1.218,45
UH 02	<i>Residencial vivienda</i>	1.416,56	1.264,78
UH 03	<i>Residencial vivienda</i>	1.394,61	1.245,18
UH 04	<i>Residencial vivienda</i>	894,65	798,80
UH 05	<i>Residencial vivienda</i>	874,03	780,38
UH 06	<i>Residencial vivienda</i>	1.384,92	1.236,54
UH 07	<i>Residencial vivienda</i>	958,28	855,61
UH TEMPORAL	<i>Residencial público</i>	1.407,85	862,70
UH SATÉLITE	<i>Residencial vivienda</i>	966,22	1.257,01
GUARDERÍA	<i>Docente</i>	318,98	318,98
TRABAJO COLAB.	<i>Administrativo</i>	563,25	523,05

Objetivos a cumplir.

Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción de un incendio.

Prestaciones.

Dotación de extintores portátiles con características según tipo de fuego y de bocas de incendio equipadas. Dotación de sistema de detección de incendios y sistema de alarma.

Bases de cálculo.

Según DB SI 4, un extintor cada 15m de recorrido desde todo origen de evacuación. Los recorridos de evacuación aparecen indicados en la información gráfica.

Descripción y características.

Se dispondrán extintores portátiles de eficacia 21A-113B de polvo polivalente o CO₂ en los cuartos de instalaciones y en los lugares necesarios según DB SI 4.

La instalación de alumbrado de emergencia garantizará una iluminación mínima de 5lux/m². Los aparatos serán autónomos y con dispositivo de puesta en reposo y sus características serán las establecidas en UNE 2006273 y UNE 2039275. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de estas 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 sea de aplicación.

2.6.2.- Subsistema de Pararrayos.

Datos de partida.

Densidad de impactos sobre el terreno: $N_g=2.00$ impactos/año.

Altura de los edificios en el perímetro: Unidades Habitacionales $H=5,90m$, Guardería, espacio de trabajo colaborativo y residencia temporal $H=7,00m$.

Coefficiente relacionado con el entorno: $C_1=0.5$ próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos.

Coefficiente en función del tipo de construcción: $C_2=1$ estructura de hormigón, cubierta hormigón.

Coefficiente en función del contenido del edificio: $C_3=1$ otros contenidos.

Coefficiente en función del uso: $C_4=3$ pública concurrencia.

Coefficiente en función de las actividades: $C_5=1$ resto de edificios.

Objetivos a cumplir.

Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.

Prestaciones.

Para los edificios proyectados no es exigible una instalación de protección contra el rayo.

2.6.3.- Subsistema de Abastecimiento.

Datos de partida.

Edificios destinados a uso residencial privado. Cada abonado tendrá su propio contador. Las zonas comunes dispondrán de un contador.

Abastecimiento directo de agua potable con suministro público continuo y presión suficientes.

Caudal de suministro: 2,5 l/s.

Presión de suministro: 1 MPa.

Objetivos a cumplir.

Disponer de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos

que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Prestaciones.

Disponer de los siguientes caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato:

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

Bases de cálculo.

Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Descripción y características.

Los elementos que componen la instalación dentro de cada edificio son:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación.
- Instalación particular interior formada por: llave de paso, derivaciones de AF, ramales de enlace de AF y puntos de consumo.

El trazado de la instalación de AF parte de la llave de paso y del contador. Se atenderá a las condiciones particulares que indique la compañía suministradora. Esta acometida se realizará con tubería de polietileno de alta densidad de $\varnothing 32\text{mm}$ para una presión nominal de 1Mpa. Las conducciones interiores serán de polipropileno, e irán ocultas en las cámaras entre hojas de fchada, los trasdosados de los paramentos o en los falsos techos, para una presión de trabajo de 15kg/cm^2 . Los codos, tés y manguitos serán del mismo material. Todas las uniones se realizarán mediante termofusión.

La distribución interior de la instalación se dispondrá horizontalmente y sobre el piso al que sirven, a una altura de 2.10m sobre el nivel del suelo. Cuando discurran por exteriores o locales no calefactados se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica de 20mm de espesor. Se dispondrá de llave de corte general en los edificios. Se dispondrán llaves de paso en cada local húmedo, y antes de cada aparato de consumo.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por focos de calor.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm con respecto a las conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 3cm.

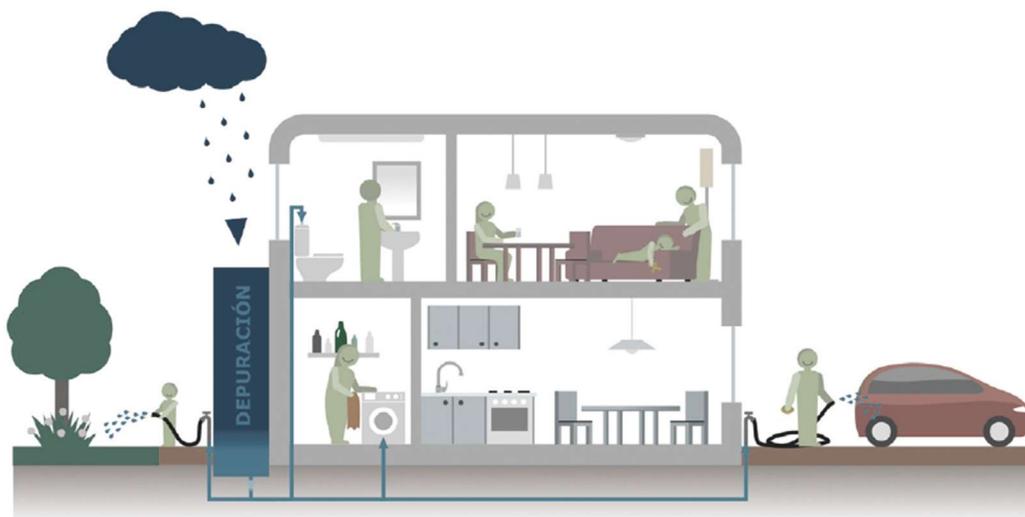
2.6.4.- Subsistema de Evacuación de residuos líquidos y sólidos.

Datos de partida.

Evacuación de aguas residuales y pluviales de forma separativa.

Segregación y reutilización de aguas grises.

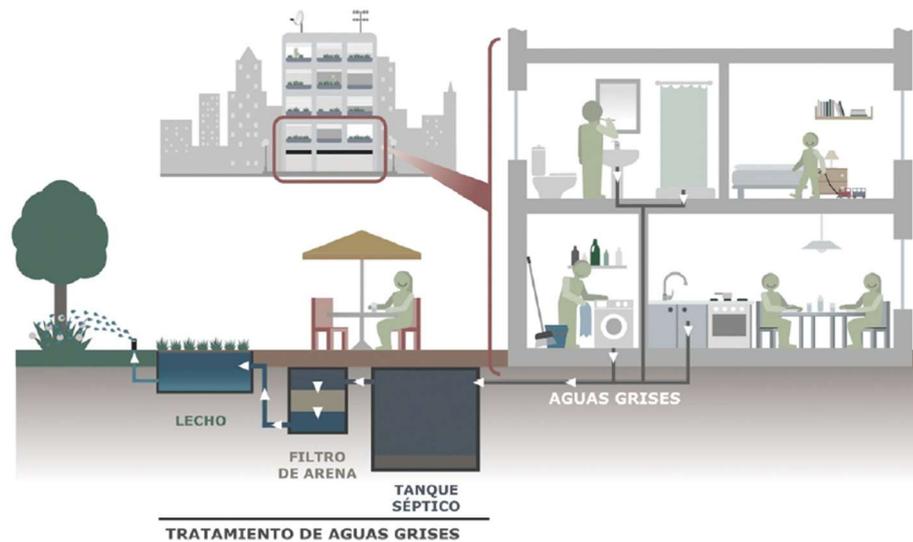
Las aguas residuales se vierten a la red de alcantarillado público y la red de aguas pluviales se centraliza en los umbráculos. Desde allí, ya en una única conducción, se lleva al sótano de cada Unidad Habitacional donde se almacena en un depósito cubierto. El agua de lluvia, tras un proceso de depuración, será utilizada para el llenado de cisternas de los inodoros, alimentación de lavadoras, riego de vegetación y limpieza exterior.



Fuente: Guía de sostenibilidad de la edificación residencial. AIDICO Instituto tecnológico de la construcción.

Se diseña una red que permita reutilizar las aguas residuales de baja carga contaminante que proviene de lavabos, pilas de cocina, duchas, lavavajillas y lavadoras. Mientras que las aguas

fecales se conducen perimetralmente por el exterior de las Unidades Habitacionales hasta la red general de saneamiento, las aguas grises se canalizan y centralizan en los umbráculos, para desde allí ir al sótano donde se ubica la estación regeneradora. Una vez allí el agua se somete a decantación, reducción de la contaminación orgánica y desinfección. Las aguas grises provenientes de cocinas se someterán a un tratamiento previo de separación de grasas. Una vez terminado el tratamiento el agua se usará para riego de zonas ajardinadas privadas y descarga de inodoros. No se vierten aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos. La cota del alcantarillado público estará por debajo de la cota de evacuación.



Fuente: Guía de sostenibilidad de la edificación residencial. AIDICO Instituto tecnológico de la construcción.

Objetivos a cumplir.

Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Prestaciones.

La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos. Las conducciones estarán alojadas en canaletas situadas bajo el forjado sanitario y serán registrables para su mantenimiento y reparación. Dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Bases de cálculo.

Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5.

Descripción y características.

Instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales mediante arquetas y colectores alojados en canaletas registrables de hormigón prefabricado, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos y espacios exteriores:

Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5atm. La pendiente de los colectores no será inferior del 2%.

Se colocarán piezas de registro a pie de bajante, en los encuentros, cambios de pendiente, de dirección y en tramos rectos cada 15m no se acometerán a un punto más de dos colectores.

Las bajantes interiores serán de PVC acústico sanitario con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5atm, con un diámetro uniforme en toda su altura.

Las bajantes de pluviales serán independientes de la red de evacuación horizontal para su posterior reutilización en el Hito Energético.

En el caso de desagüe por sifones individuales, la distancia del sifón más alejado a la bajante a la que acometa no será mayor de 4,00m y las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2.5% y 5% para desagües de fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés, y menor del 10% para desagües de bañeras y duchas.

El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00m.

Se utilizará un sistema de ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de agua residuales al menos 1,30m por encima del edificio.

Los pozos de registro se ajustarán a la normativa municipal, y de no existir ésta, serán de hormigón armado o ladrillo macizo de 90cm de diámetro, con patés de redondos de 16mm cada 25cm y empotrados 10cm en el ladrillo u hormigón. La tapa será de fundición.

La conexión a la red general se ejecutará de forma oblicua y en el sentido de la corriente, y con altura de resalto sobre la conducción pública.

Interesa recordar que todas las Unidades Habitacionales se encuentran conectados con sus UMBRÁCULOS. Estas estructuras contienen los dispositivos necesarios para centralizar en ellos la recogida de aguas pluviales procedentes de cubiertas, patios y de las zonas opacas del propio umbráculos. Desde los umbráculos parten los sistemas de canalizaciones y conductos enterrados hasta los sótanos de cada Unidad Habitacional donde se almacena y tratan las aguas grises y de lluvia para su reutilización.

2.6.5.- Subsistema de Electricidad y alumbrado.

Electricidad

Datos de partida.

Los umbráculos contienen captadores solares fotovoltaicos para satisfacer las exigencias de contribución fotovoltaica mínima fijadas por el CTE HE-5. Bajo su estructura se crea un sistema de conductos hasta el cuarto de instalaciones situado en los sótanos de las zonas comunes de las distintas Unidades Habitacionales.

Objetivos a cumplir.

Instalación eléctrica adecuada a las necesidades de sus usuarios y a la vez segura y eficaz energéticamente.

Prestaciones.

El CTE establece las exigencias básicas mediante el establecimiento de los niveles o valores límite de las prestaciones del edificio relacionadas con la instalación eléctrica:

- HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

- HE-5: Contribución Fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
- SU-4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- SU-8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción de rayos.

Bases de cálculo.

Diseño y dimensionado de la instalación según la normativa de obligado cumplimiento, entre la que destacan:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-02.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITC Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. del 31-12-1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollo posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-94.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1007 de 27 de noviembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Directiva de Baja Tensión 73/23/CEE.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE.
- NTE-IEP. Norma Tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.

Descripción y características.

Las instalaciones eléctricas de cada edificio estarán formadas por:

- Situados en ellos locales de instalaciones situados en la banda posterior de los edificios.
 - Acometida.
 - Línea repartidora.
 - Caja general de protección.
 - Equipo de medida.
- Dentro de los edificios:
 - Cuadro general de distribución con protecciones diferenciales y magnetotérmicos.
 - Circuitos.
 - Protección contra sobre-intensidades.
 - Protección contra sobrecargas.
 - Protección contra cortocircuitos.
 - Protección contra contactos directos e indirectos.
- Toma de tierra.

Se establecerán al menos los siguientes circuitos con sus cajas de registro y regletas de conexión:

- C1. Alumbrado 01. Realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1,5mm², en sistema monofásico, (activo, neutro y protección).
- C2. Alumbrado 02. Realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 3x1,5mm², en sistema monofásico, (activo, neutro y protección).

- C3. Usos varios. Realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 3x2,5mm², en sistema monofásico, (activo, neutro y protección).
- C4. Usos varios locales húmedos. Realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 3x2,5mm², en sistema monofásico, (activo, neutro y protección).
- C5. Ascensor. formado por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b, d1,a1 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.
- C6. Servicios generales. formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b, d1,a1 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.
- C7. Alumbrado exterior. Realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 3x4mm², en sistema monofásico, (activo, neutro y protección).

Alumbrado

Datos de partida.

Con el alumbrado se pretende cualificar espacialmente de cada zona de las viviendas y de los espacios comunes, además de posibilitar su utilización de la forma más versátil posible

Objetivos a cumplir.

Conseguir una iluminación adecuada a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaz energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Prestaciones.

El CTE establece las exigencias básicas mediante el establecimiento de los niveles o valores límite de las prestaciones del edificio relacionadas con la instalación eléctrica:

- HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- SU-4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Bases de cálculo.

Las establecidas en el CTE-DB HE

Descripción y características.

La propuesta de alumbrado de este proyecto, se orienta según los siguientes criterios básicos:

- Reforzar la unidad espacial.
- Distinguir entre ámbitos exterior e interior.
- Distinguir entre iluminación general o básica e iluminación específica o puntual.
- Estudiar y jerarquizar las diferentes actividades que en cada una de los ámbitos pudieran llevarse a cabo para que la iluminación propuesta facilite esas actividades.
- Prever posibles usos alternativos.
- Se contempla la iluminación interior (de ambiente o puntual), exterior, de emergencia de seguridad y de evacuación.

Los puntos de luz sencillos se realizan en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm².

Los puntos de luz conmutados sencillo múltiple (hasta 5 puntos accionados con 2 conmutadores), se realizan en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductos de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750V y sección 1,5mm².

Los puntos de cruzamiento se realizan en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm².

Las bases de enchufe disponen de toma de tierra desplazada y están realizadas en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm². (activo, neutro y protección).

Las bases de enchufe disponen de toma de tierra lateral realizada en tubo PVC corrugado M 32/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 6 mm²., (activo, neutro y protección).

2.6.6.- Subsistema de Telecomunicaciones.

Datos de partida.

Los Umbráculos son los puntos de partida de la instalación desde los cuales parte el cableado que se distribuye a los distintos módulos que forman las Unidades Habitacionales.

Objetivos a cumplir.

Implantar el sistema de redes de telecomunicaciones del entorno de área local a los edificios proyectados siguiendo las directrices marcadas por la normativa vigente para el diseño e implementación de infraestructuras de telecomunicaciones.

Prestaciones.

Sistema de cableado estructurado con aplicaciones multiservicio capaz de soportar comunicaciones de voz, datos y transmisiones multimedia.

Bases de cálculo.

Según la normativa vigente

Descripción y características.

El diseño del sistema de cableado estructurado (SCE) se realizará para crear una infraestructura de comunicaciones en banda ancha y velocidad de transmisión digital de información adecuada a la demanda proyectada y futura. Se instalará una configuración de un conjunto de tomas (rosetas) que distribuidas por los edificios y conectadas al panel del armario correspondiente permitirán una fácil gestión, administración y ampliación del sistema.

2.6.7.- Subsistema de Climatización: Acondicionamiento térmico, ventilación y humefactado.

Datos de partida.

Los Umbráculos son los elementos donde se concentra la generación de la energía para la climatización de los edificios del proyecto.

Objetivos a cumplir.

El objetivo principal es conseguir las condiciones confort mediante el control integral de todos los parámetros.

- Control de la temperatura: calefactar o enfriar.
- Control de la humedad relativa. Humidificar o deshumidificar.
- Control del movimiento del aire: difundir.
- Control de la calidad del aire: Ventilar y filtrar.

Prestaciones.

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes.

Bases de cálculo.

Las establecidas en la normativa vigente:

- CTE DB HE-0. Limitación del consumo energético.
- CTE DB HE-1. Limitación de la demanda energética.
- RITE, reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

Descripción y características.

El sistema se basa en la energía geotérmica. La bomba de calor geotérmica consta de tres elementos principales:

- 1.- Un intercambiador de energía geotérmica cerrado, en forma de pirámide, equipado con sondas en forma de U, de unos 200 metros de profundidad, en el que circula un fluido de transferencia de calor. Esta estructura innovadora reduce drásticamente la huella superficial al tiempo que optimiza la explotación térmica del subsuelo. Por lo tanto, la solución es adecuada incluso en áreas urbanas densas.
- 2.- Una bomba de calor permite el intercambio de calorías con el subsuelo, para suministrarlas al edificio en invierno y extraerlas en verano. También es posible el suministro simultáneo de frío y calor.
- 3.- Un control digital minimiza el consumo eléctrico al optimizar el funcionamiento del subsuelo y el uso de bombas de calor acopladas al edificio en tiempo real. El control digital también garantiza el rendimiento del sistema y reduce el mantenimiento de las bombas de calor conectadas. La instalación está monitorizada en todo momento.

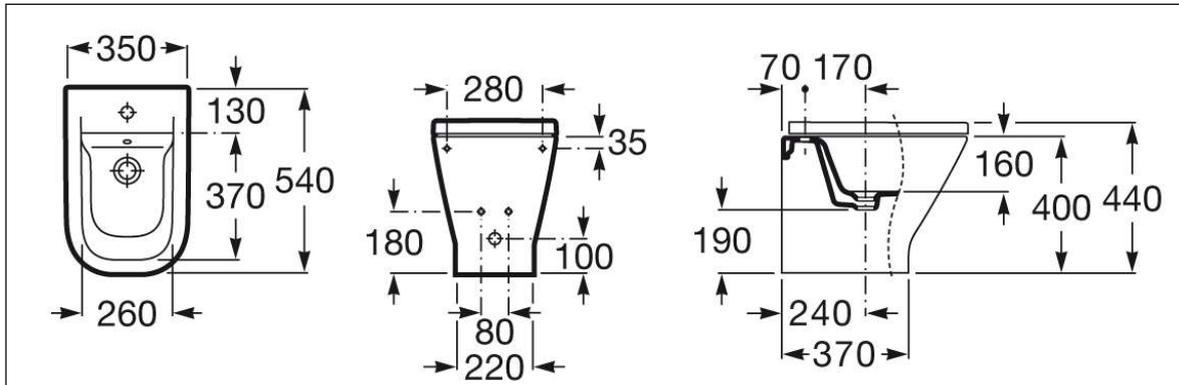


Fuente: Celsius Energy

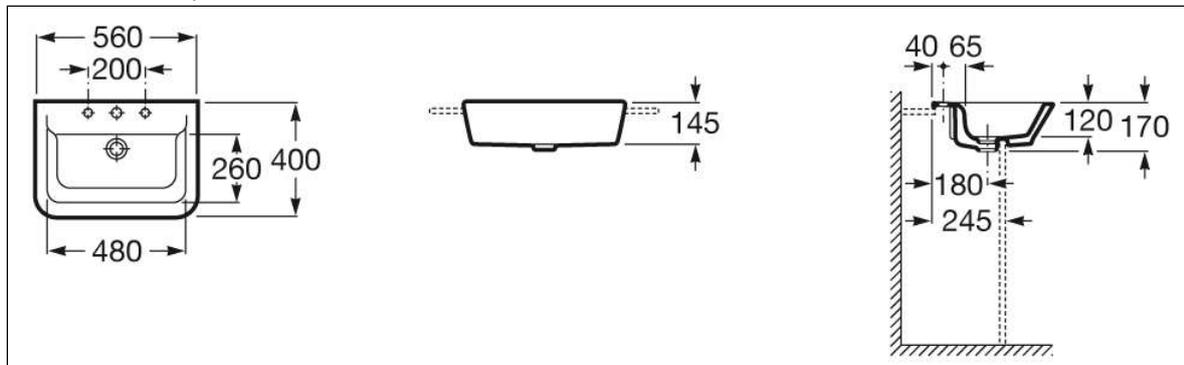
2.7.- Sistema de equipamiento

2.7.1.- Aseos

Dibujos técnicos del inodoro ROCA modelo The Gap



Lavabo semiempotrado GALA Modelo Jara



2.7.2.- Mobiliario

Todo el mobiliario cumplirá con los requisitos establecidos para el cumplimiento del DB SI del Código Técnico de la Edificación.

3.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- 3.1.- DB-SI. Seguridad En caso de incendio
- 3.2.- DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

3.1.- Justificación del cumplimiento de las exigencias básicas desarrolladas en el Documento Básico DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

I.- OBJETO

Las edificaciones proyectadas cumplen las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio contempladas en el artículo 11 de la parte 1 del Código Técnico de la Edificación en cuanto a *“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 de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”*.

II.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente proyecto acomete la **construcción** de un conjunto residencial híbrido en el entorno del Barrio de las Villas, Valladolid. Se compone de siete (7) Unidades Habitacionales con zonas comunes compartidas, una (1) Unidad Habitacional temporal de titularidad pública, una (1) Unidad Habitacional tipo satélite y una (1) edificación de titularidad pública destinada a guardería y lugar de trabajo colaborativo. A efectos del cumplimiento del DB-SI tienen los siguientes usos principales según están definidos en el Anejo SI A Terminología del DB SI:

	Uso Principal
Unidades Habitacionales	Residencial Vivienda
Unidad Habitacional Satélite	Residencial Vivienda
Unidad Habitacional Temporal	Residencial Público
Guardería	Docente
Trabajo colaborativo	Administrativo

Sección SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

1 Compartimentación en sectores de incendio.

Según la tabla 1.1 de la Sección 1 del DB-SI, para uso Residencial Vivienda, Uso Residencial Público y Uso Administrativo, la superficie construida de un sector de incendio no debe superar los 2.500m². Para el uso Docente y edificios en más de una planta, la superficie construida de un sector de incendio no debe superar los 4.000m². En este proyecto, la superficie construida de cada Unidad es de:

SECTOR	Uso Principal	Superficie Construida (m ²)	Nº de sectores de incendio
Unidad Habitacional UH-01	Residencial Vivienda	1.385,11	1
Unidad Habitacional UH-02	Residencial Vivienda	1.416,56	1
Unidad Habitacional UH-03	Residencial Vivienda	1.394,61	1
Unidad Habitacional UH-04	Residencial Vivienda	894,65	1
Unidad Habitacional UH-05	Residencial Vivienda	874,03	1
Unidad Habitacional UH-06	Residencial Vivienda	1.384,92	1
Unidad Habitacional UH-07	Residencial Vivienda	958,28	1
Unidad Habitacional UH-Satélite	Residencial Vivienda	1.407,85	1
Unidad Habitacional UH-Temporal	Residencial Público	966,22	1
Guardería	Docente	318,98	1
Trabajo colaborativo	Administrativo	563,25	1

Por lo que cada Unidad constituye un único sector de incendio con las siguientes consideraciones:

- En uso Residencial Vivienda los elementos que separan viviendas entre si deben ser al menos EI 60.
- En uso Residencial Público las Unidades de alojamiento deben tener paredes EI 60 y las puertas de acceso EI₂ 30-C5.

Existen sectores de incendio que están en contacto. Es el caso de UH5 con UH Temporal, UH Temporal con el caserío existente del barrio de Las Villas y la UH 7 con el caserío existente. La resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que los delimitan será la que indica la tabla 1.2. para una altura de evacuación menor de 15,00m.

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
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120

2 Locales y zonas de riesgo especial.

Según la tabla 2.1 de esta sección del DB-SI los locales de riesgo especial de este proyecto son:

Las lavanderías. Superficie menor de 100m². Riesgo especial bajo.

Salas de máquinas de instalaciones de climatización. En todo caso Riesgo especial bajo.

Locales de contadores de electricidad y de C.G.D. En todo caso Riesgo especial bajo.

Los aparatos de las cocinas están protegidos mediante un sistema automático de extinción. Se cumplen las exigencias que establece la nota (2) en cuanto a los conductos de extracción, la disposición de registros, la resistencia al fuego de los conductos, la disposición de los filtros y los ventiladores.

Las soluciones constructivas adoptadas en las paredes separadoras de los locales de riesgo especial bajo garantizan que se cumple lo establecido en la tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios.

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El ₂ 45-C5	2 x El ₂ 30 -C5	2 x El ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones e través de elementos de compartimentación de incendios.

No existen elementos de que atraviesen varios sectores de incendio.

4 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.

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2, d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidas	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y Recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2

Los acabados y elementos constructivos propuestos en los edificios cumplirán lo exigido en la tabla anterior, con una reacción al fuego igual o mayor a C-s2, d0 para paredes y techos (incluye todos los materiales que constituyen el revestimiento que no estén protegidos por una capa EI30 como mínimo), y mayor a EFL para suelos.

Si se colocaran toldos en las terrazas y galerías transitables, estos serán clase M2 conforme a la UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en construcción".

Todos los elementos de oscurecimiento propuestos (cortinas, estores, etc.) serán Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

Sección SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

1 Medianerías y fachadas

Los edificios proyectados UH 05, UH temporal y UH 07 tienen medianerías separadoras de otros edificios. Estas medianerías están formadas por muros portantes de piezas de termoarcilla recibidas con mortero a las que se adosan por su cara exterior paneles de aislante térmico y otra hoja de medio pie de ladrillo perforado. Esta solución constructiva proporciona una resistencia al fuego superior a EI120, exigencia marcada por esta norma.

Cada edificio constituye un único sector de incendio, por lo que no existe posibilidad de propagación exterior horizontal a través de las fachadas. De la misma forma, tampoco existe riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada.

Las fachadas tienen una altura menor de 10m. De los materiales usados para el acabado de las mismas, ocupan más del 10% las zonas ciegas y el vidrio, que tendrán una resistencia al fuego de al menos D-s3,d0. El sistema de aislamiento situado en el interior de las cámaras será también D-s3,d0.

2 Cubiertas

Las cubiertas de los edificios están descritas en la memoria constructiva de esta memoria y tienen una resistencia al fuego mayor de REI 60, luego cumplen con las condiciones exigidas en este punto del DB SI, en los puntos colindantes con edificios medianeros.

Sección SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los edificios proyectados de Uso Docente, Administrativo y Residencial Público tienen una superficie construida menor de 1.500m², por lo que este apartado no es de aplicación.

2 Cálculo de la ocupación

Se toman los valores de densidad de ocupación (Tabla 2.1), en función de la superficie útil de cada Unidad.

SECTOR	USO	SUP. ÚTIL (m2)	OCUPACIÓN (m2/persona)	nº PERSONAS
UH 01	<i>Residencial vivienda</i>	1.218,45	20	64
UH 02	<i>Residencial vivienda</i>	1.264,78	20	64
UH 03	<i>Residencial vivienda</i>	1.245,18	20	63
UH 04	<i>Residencial vivienda</i>	798,80	20	40
UH 05	<i>Residencial vivienda</i>	780,38	20	40
UH 06	<i>Residencial vivienda</i>	1.236,54	20	62
UH 07	<i>Residencial vivienda</i>	855,61	20	43
UH TEMPORAL	<i>Residencial público</i>	862,70	20	44
UH SATÉLITE	<i>Residencial vivienda</i>	1.257,01	20	63
GUARDERÍA	<i>Docente</i>	318,98	10	32
TRABAJO COLAB.	<i>Administrativo</i>	523,05	10	53

* Nota: para la ocupación de la UH Temporal se ha utilizado el mismo dato de 20m²/persona que para el resto de Unidades habitacionales.

3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

De acuerdo con lo establecido en la Tabla 3.1 de la presente sección del DB SI:

	USO		Ocupación < 100	Longitud recorrido evacuación	Nº de salidas en proyecto
UH 01	R.V.	Planta baja	32	23,10	1
		Planta alta	32	21,60	1
UH 02	R.V.	Planta baja	32	20,70	1
		Planta alta	32	15,80	1
UH 03	R.V.	Planta baja	32	21,80	2
		Planta alta	31	20,90	2
UH 04	R.V.	Planta baja	20	17,90	2
		Planta alta	20	23,30	1
UH 05	R.V.	Planta baja	20	22,90	1
		Planta alta	20	12,40	2
UH 06	R.V.	Planta baja	31	22,60	2
		Planta alta	31	22,60	2
UH 07	R.V.	Planta baja	22	17,00	1
		Planta alta	21	13,60	1
UH TEMPORAL	R.V.	Planta baja	22	33,30	2
		Planta alta	22	30,80	2
UH SATÉLITE	R.V.	Planta baja	32	30,40	2
		Planta alta	31	29,40	2
GUARDERÍA	D.	Planta baja	25	19,30	2
		Planta alta	7	11,10	1
TRABAJO CO.	A.	Planta baja	27	22,40	1
		Planta alta	26	23,70	1

Recordemos que el origen de evacuación, según el Anejo A Terminología del DB-SI, es todo punto ocupable exceptuado el interior de las viviendas. En este caso las viviendas de las UH 01 a UH 07 tienen su puerta en planta baja que se comunica directamente con el espacio exterior seguro. Por lo tanto, el origen de los recorridos de evacuación serán las puertas de las Unidades habitacionales temporales, las puertas de las viviendas satélite y cualquier punto ocupable de las zonas comunes.

En los sectores con una salida de planta o de edificio la ocupación no excede de 100 personas y los recorridos de evacuación no exceden de 25,00m. En los sectores dos una salida de planta o de edificio la ocupación no excede de 100 personas y los recorridos de evacuación no exceden de 50,00m y la longitud de los recorridos desde su origen hasta llegar a un punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25,00m.

En todos los sectores la altura de evacuación descendente es menor de 28,00m y en UH Temporal, de uso Residencial Público, es la primera planta por encima de la salida del edificio.

4 Dimensionado de los medios de evacuación

En todos los sectores se cumple la condición de que los anchos de paso de las puertas, pasos, pasillos y rampas son mayores de $P/200$ y en todo caso mayores de 0,80m.

Las escaleras no son protegidas y todas son de evacuación descendente y ancho 1,20m, cumpliendo la relación $A \geq P/600$.

5 Protección de las escaleras

Las escaleras de los edificios de Uso Residencial Vivienda tienen una altura de evacuación descendente menor de 14,00m luego son no protegidas.

La UH Temporal, de Uso Residencial Público, tiene una altura de Baja + 1 planta, luego sus escaleras son no protegidas.

La UH Guardería y la UH Trabajo colaborativo tienen una altura de evacuación descendente menor de 14,00m luego son no protegidas.

6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Todas las puertas previstas como salida de planta o de edificio, así como las previstas para la evacuación de más de 50 personas de un mismo recinto, son abatibles de eje vertical y su sistema de cierre consiste en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del que procede la evacuación.

Todas las puertas previstas para el paso de más de 100 personas contarán con apertura en sentido de evacuación y tendrán cierre de barra horizontal de empuje o deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1. Además, abrirán en sentido de la evacuación aquellas ubicadas en recintos con ocupación mayor a 50 personas.

No existen puertas giratorias en el proyecto.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a. Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b. Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SU

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm.

7 Señalización de los medios de evacuación.

Excepto en los sectores de Uso Residencial Vivienda, se colocan en los edificios las señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tienen una señal con el rótulo "SALIDA", excepto cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

- La señal con el rótulo "Salida de Emergencia" sólo se usa en las salidas previstas para uso exclusivo en caso de emergencia.
 - Se disponen señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
 - En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que puedan inducir a error, también se disponen las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispone la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se disponen de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretende hacer a cada salida.

Las señales son visibles incluso en caso de fallo de suministro del alumbrado normal. Las fotoluminiscentes cumplen la UNE 23035-4:2003.

8 Control del humo de incendio

No es de aplicación porque las ocupaciones de los edificios son inferiores a 1.000 personas.

9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No es de aplicación porque las alturas de evacuación de los edificios son inferiores a lo que indica este epígrafe.

Sección SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Se colocan extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 metros de recorrido en cada planta como máximo, desde todo origen de evacuación. Y en las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.

Dadas las ocupaciones de los edificios, sus alturas de evacuación y sus superficies construidas no son necesarias bocas de incendio, ni instalación de columna seca ni sistemas de alarma.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Se señalan mediante señales definidas por la norma UNE 23033-1.

Sección SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1 Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios. Anchura mínima libre > 3,5m.

Altura mínima libre o gálibo: cielo abierto, por lo tanto > 4,5m.

Capacidad portante del vial 20kN/m².

Entorno de los edificios. Los edificios tienen una altura de evacuación descendente menor de 9,00m, por lo tanto no es necesaria la reserva de un espacio de maniobra para los bomberos.

Accesibilidad por fachada. Dado que no se reserva espacio de maniobra, debido a que no es necesaria la utilización de escaleras o plataformas hidráulicas para la evacuación de los

ocupantes del edificio y además no se proyecta aparcamiento robotizado, no es de aplicación este apartado.

Sección SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Los edificios proyectados cumplen las condiciones que exigen la tabla 3.1 o 3.2.

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⁾		

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

3.2.- Justificación del cumplimiento de las exigencias básicas desarrolladas en el Documento Básico DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

I.- OBJETO

Se trata de justificar que los edificios proyectados cumplen las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad contempladas en el artículo 12 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación en cuanto a *“reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad”*.

II.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte I.

Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

III.- CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

A efectos del cumplimiento del este DB y según las actividades que se realizan en los edificios, estos están clasificados como:

	Uso Según la actividad	Uso Según el número y tipo de usuarios	Uso Según la disponibilidad por el público y la familiaridad con el establecimiento	Sup. útil (m2)	Nº de personas previstas en la evacuación	
Edificación						
UH- 01	Residencial Vivienda	Uso Restringido el interior de las viviendas	Privado	1.218,45	64	
UH- 02	Residencial Vivienda		Privado	1.264,78	64	
UH- 03	Residencial Vivienda		Privado	1.245,18	63	
UH- 04	Residencial Vivienda		Privado	798,80	40	
UH- 05	Residencial Vivienda		Privado	780,38	40	
UH- 06	Residencial Vivienda		Uso general las zonas comunes	Privado	1.236,54	62
UH- 07	Residencial Vivienda			Privado	855,61	43
UH- Satélite	Residencial Vivienda			Privado	862,70	44
UH- Temporal	Residencial Público				1.257,01	63
Guardería	Docente		Uso general	Público	318,98	32
Trabajo colaborativo	Administrativo	Uso general	Privado	523,05	53	

Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladidad de los suelos

Los suelos de los edificios, excluidas las zonas de ocupación nula, tendrán una clase adecuada conforme a la tabla 1.2 de este apartado. Atendiendo a dicha tabla, en el proyecto los suelos cumplirán para cada zona:

Localización	Características	Ubicación	Clase
Zonas exteriores	Baldosa de gres porcelánico	Terrazas	3
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	Mortero autonivelante	Planta baja y primera	1
Zonas interiores secas con escaleras	Madera barnizada	Escaleras	2

Zonas interiores secas con pendiente > 6%	-	No consta	-
Zonas interiores húmedas con pendiente < 6%	Baldosa de gres porcelánico	Aseos en Uso General	2

No es de aplicación en edificios de uso Residencial Vivienda.

2 Discontinuidades en el pavimento

2.1 Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo cumple en todo el proyecto, excepto en zonas de uso restringido y exteriores:

- a. no presenta juntas que supongan un salto de más de 4mm
- b. los desniveles que no exceden de 50mm se resuelven con una pendiente no superior al 25%
- c. en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15mm de diámetro.

No existen escalones aislados.

2.2 No existen barreras para delimitar zonas de circulación.

2.3 No existen escalones aislados ni dos consecutivos. En las salidas de las viviendas a su terraza y a la galería existe un resalto de 6,5cms con el objeto de limitar la entrada de agua. Está situado en la línea de fachada, donde el riesgo de tropiezo es menor debido a que, por ser su ubicación habitual, es donde los ocupantes esperan que esté.

3 Desniveles

Existen barreras de protección en los desniveles con una diferencia de cota mayor que 55 cm. La diferencia de cota que protegen es menor de 6,00 y por ello la altura de las barreras de protección es de 0,90m. Tienen una resistencia y rigidez según el apartado 3.2.1 del DB-SE-AE. Están diseñadas según el apartado 3.2.3 de este DB.

4 Escaleras y rampas

4.1 Escaleras de uso restringido.

Las escaleras interiores de las viviendas son de uso restringido, tienen dos tramos rectos (de 5 y 8 escalones) y un peldaño compensado a 45º en la meseta. Los tramos y la meseta tienen una anchura de 80cms. Sus contrahuellas son de 19,5cms y sus huellas de 28cms. No tienen tabica y la proyección de las huellas se superpone 2,5cms. Dispone de barandilla en sus lados abiertos.

Las escaleras y rampas de las zonas de uso general son de tramos rectos.

Escaleras.

Los peldaños son de 30cms de huella y de 18cms de contrahuella. Se dispone de ascensor como alternativa a las escaleras. La huella y la contrahuella cumplen la relación $54 \text{ cms} < 2C + H < 70 \text{ cms}$ puesto que, en nuestro caso $2C + H = 66 \text{ cms}$.

Tienen un ancho de 1,20m, cumpliendo lo establecido en la tabla 4.1.

Las mesetas tienen el mismo ancho de la escalera y 1,00m de longitud medida en su eje.

Poseen pasamanos en ambos lados.

Rampas. No existen

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

En el caso de Uso Residencial Vivienda todos los acristalamientos son de vidrio transparente y se encuentran a una altura menor de 6,00m. Son practicables y desmontables con facilidad.

Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

Impacto con elementos fijos.

La altura libre de paso es siempre mayor de 2,10m en uso restringido y de 2,20m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas es de 2,05m > 2,00m que marca la norma.

Las paredes carecen de elementos salientes.

Se limita el riesgo de impacto con los tramos de escaleras, disponiendo elementos fijos que restringen el acceso hasta ellos.

Impacto con elementos practicables.

Los barridos de las puertas no invaden los pasillos.

No existen puertas de vaivén, ni puertas industriales, comerciales de garaje.

Impacto con elementos frágiles

Los vidrios situados en áreas con riesgo de impacto según la figura 1.2 de este DB SUA2, tendrán la siguiente clasificación de prestaciones, tal y como enuncia la tabla 1.1.

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Todos los vidrios situados en áreas con riesgo de impacto son laminados, por lo que cumplen con estas exigencias.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas están provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

2 Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo es de 20 cm como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Sección SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1 Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. En nuestro caso se trata de los aseos de los cuatro edificios y de los vestuarios del spa, recintos que tendrán iluminación controlada desde su interior.

Los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles del spa dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2 Alumbrado de emergencia

Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. En concreto cada uno de los edificios contará con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá durante una hora las condiciones de servicio que se indican en el apartado 2.3.3 de este DB SUA.

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los requisitos que se establecen en el punto 2.4.1 de este apartado.

Las siguientes secciones no son de aplicación:

Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos N_e

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \quad N_e = 2 \times 2.413,33 \times 0,75 \times 10^{-6} = 3.620 \times 10^{-6} = 0,00362$$

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos N_a

$$N_a = (5,5 / C_2 C_3 C_4 C_5) 10^{-3} \quad N_a = (5,5 / 1) \times 10^{-3} = 5,5 \times 10^{-3} = 0,0055$$

$N_e < N_a$. Por lo tanto, no es necesario un sistema de protección contra el rayo en las edificaciones.

Sección SUA 9. Accesibilidad.

1 Condiciones de accesibilidad

En el proyecto no se superan las dos plantas, luego en aplicación estricta de este DB no sería necesario el cumplimiento de estas condiciones. No obstante, 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.

Condiciones funcionales

Todas las parcelas disponen de un itinerario accesible que comunica la entrada principal a los edificios con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

Todas las unidades habitacionales, así como la guardería y el espacio de trabajo colaborativo disponen de ascensor accesible para acceder a la planta superior.

Dotación de elementos accesibles

Se ha dispuesto del número de viviendas accesibles que exige la normativa autonómica. Su justificación se puede consultar en el apartado 4.1 (Art. 15) de esta memoria.

2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

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 a continuación, según lo establecido en la tabla 2.1 de esta sección:

- Entradas a los edificios accesibles.

- Itinerarios accesibles.
- Servicios higiénicos accesibles
- Servicios higiénicos de uso general.
- Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de atención accesibles.

Características

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

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.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señaladoras 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.

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

4.- CUMPLIMIENTO DE OTRAS DISPOSICIONES.

4.1.- Justificación del cumplimiento de la Ley 3/1998, de 24 de junio, de accesibilidad y supresión de barreras y del Decreto 217/2001, de 30 agosto, por el que se aprueba el Reglamento de accesibilidad y supresión de barreras.

CAPÍTULO I.

Barreras Arquitectónicas.

SECCIÓN PRIMERA

Edificaciones de uso público.

Si bien no es objeto de ese PFC determinar el modelo de gestión de las edificaciones proyectadas, es criterio de este alumno que la edificación destinada a alojamiento temporal y servicios sociales y la destinada a guardería y espacio de trabajo colaborativo sean de titularidad pública. En ese caso esta sección es de aplicación exclusivamente a estas partes del proyecto.

Artículo 4. *Principios generales.*

Las áreas de uso público, tanto exteriores como interiores, deberán ser accesibles conforme a los requerimientos funcionales y dimensionales mínimos que se establecen en las tablas del Anexo II del Reglamento.

La edificación destinada a alojamiento temporal / servicios sociales se puede equiparar a un uso asistencial. Deberá tener itinerarios, aseos públicos, dormitorios, vestuario de personal y mobiliario adaptado.

USOS DE LA EDIFICACIÓN	SUPERFICIE O CAPACIDAD	ITINERARIO		ELEMENTO ADAPTADO O PRACTICABLE SI LO HAY				
		Adaptado	Practicable	Aparcamiento	Aseos públicos	Dormitorios	Vestuarios de personal	Mobiliario
SANITARIO Y ASISTENCIAL								
Hospitales y Clínicas	todos	A		A	A*	A*	A	A
Atención Primaria	todos	A		A	A*		A	A
Centros de rehabilitación	todos	A		A	A*		A	A
Farmacias y Centros de Servicios	todos		P					
Centros Residenciales	todos	A		A	A*	A*	A	A
Otros Centros sociales y sanitarios	todos	A		A	A*		A	A

* El número de cabinas adaptadas o dormitorios, se ajustará a la Normativa específica.

La edificación destinada a espacio de trabajo colaborativo se puede equiparar a un uso administrativo o de centro laboral. Según la tabla del Anexo II deberá tener itinerarios, un aseo público, vestuario de personal y mobiliario adaptado.

La edificación destinada a guardería se puede equiparar a un uso docente con una superficie mayor de 100m². Según la tabla del Anexo II deberá tener itinerarios, un aseo público, vestuario de personal y mobiliario adaptado.

USOS DE LA EDIFICACIÓN	SUPERFICIE O CAPACIDAD	ITINERARIO		ELEMENTO ADAPTADO O PRACTICABLE SI LO HAY				
		Adaptado	Practicable	Aparcamiento	Aseos públicos	Dormitorios	Vestuarios de personal	Mobiliario
EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y CENTROS LABORALES								
Centros de la Administración	todos	A		A	1A		A	A
Oficinas de Servicios públicos	todos		P		1P		P	
Oficinas abiertas al público ⁽³⁾	más de 200 m ²		P		1P		P	
	más de 500 m ²	A		A	1A		A	A
Industrias, almacenes y talleres ⁽³⁾	más de 100 m ²		P		1P		P	
	más de 1000 m ²	A		P	1A		A	

DOCENTE								
Centros Docentes	más de 100 m ²		P		1P			
	más de 500 m ²	A		A	1A		A	A

Artículo 5. Aparcamientos.

Este artículo no es de aplicación puesto que las parcelas objeto de este PFC ya se encuentran urbanizadas cumpliendo con la normativa de reserva de plazas de reserva para personas con movilidad reducida.

Artículo 6. Acceso al interior.

1. El acceso al interior de las zonas comunes presenta las siguientes características:

Al menos uno de los itinerarios que enlazan las zonas comunes con la vía pública y con las viviendas es accesible en lo referente a mobiliario urbano, itinerarios peatonales, vados, escaleras y rampas. Estos recorridos están señalizados con elementos luminosos que aseguren su delimitación en la oscuridad.

La entrada principal a las zonas comunes es accesible. La puerta de entrada accesible a las zonas comunes desde la vía pública está señalizada con carteles indicadores desde el itinerario peatonal.

2. Los espacios adyacentes a la puerta cumplen los siguientes requisitos.

El espacio adyacente a la puerta es horizontal y permite inscribir una circunferencia de 1,20m de diámetro sin ser barrida por la hoja de la puerta. Se utiliza contraste cromático con la pared para la localización de la puerta y se ilumina adecuadamente.

En los vestíbulos de las zonas comunes se puede inscribir un círculo de 1,50m de diámetro sin que interfieran las áreas de barrido de puertas ni cualquier otro elemento fijo o móvil.

3. Las botoneras, pulsadores y otros mecanismos están situados a una altura comprendida entre 0,90m y 1,20m. Además de poderles identificar por contraste de color o tono, se identificarán por altorrelieve y sistema Braille.

4. Las puertas tienen un hueco de paso libre de 0,80m. Los cortavientos están diseñados con puertas automáticas correderas, de forma que en su espacio interior se puede inscribir un círculo de 1,50m de diámetro sin que interfieran las áreas de barrido de puertas ni ningún otro obstáculo.

Artículo 7. Itinerario horizontal.

Al menos uno de los itinerarios que comunica horizontalmente todas las áreas y dependencias de las zonas comunes entre sí y con el exterior es accesible. Este itinerario incluye el acceso a los elementos de comunicación vertical (ascensores y escaleras) necesarios para acceder a las otras plantas. Los espacios de comunicación horizontal en las zonas comunes tienen suelo no deslizante, su superficie evita el deslumbramiento por reflexión y existe contraste entre el suelo y las paredes.

Los distribuidores, pasillos, huecos de paso, puertas y salidas de emergencia cumplen con lo establecido en el Anexo III y su justificación se encuentra grafiada en el plano 21 de este PFC.

Artículo 8. Itinerario vertical.

1.- El itinerario vertical accesible entre áreas de uso público cuenta con escalera y ascensor accesible y utilizable por personas con movilidad reducida en las condiciones de exigencia establecidas en el Anexo II del Reglamento.

2.6.-El área del ascensor tiene unas dimensiones tales que puede inscribirse un círculo de 1,50 metros de diámetro libre de obstáculos.

Artículo 9. Aseos, baños, duchas y vestuarios.

Las edificaciones destinadas a guardería, espacio de trabajo colaborativo y alojamiento temporal / servicios sociales cuentan con los aseos adaptados que marca el Anexo II del Reglamento. Su itinerario, condiciones y características están grafiadas en el Plano 21.

SECCIÓN SEGUNDA

Edificaciones de uso privado. Viviendas colectivas.

Artículo 13. Espacios de uso común en edificios de viviendas.

Los edificios de viviendas colectivas de nueva planta contarán con elementos e itinerarios practicables, que comuniquen las viviendas con los espacios de uso común y con la vía pública, de acuerdo con las especificaciones señaladas en los artículos 5, 6, 7, y 8 del Reglamento.

En lo relativo a la obligación de instalar ascensor se regirá por lo dispuesto en el artículo 14. En los edificios que tengan viviendas adaptadas en los términos previstos por el artículo 15 del Reglamento, los itinerarios antes referidos serán adaptados.

Artículo 5. *Aparcamientos.*

Este artículo no es de aplicación puesto que las parcelas objeto de este PFC ya se encuentran urbanizadas cumpliendo con la normativa de reserva de plazas de reserva para personas con movilidad reducida.

Artículo 6. *Acceso al interior.*

1. El acceso al interior de las zonas comunes presenta las siguientes características:

Al menos uno de los itinerarios que enlazan las zonas comunes con la vía pública y con las viviendas es accesible en lo referente a mobiliario urbano, itinerarios peatonales, vados, escaleras y rampas. Estos recorridos están señalizados con elementos luminosos que aseguren su delimitación en la oscuridad.

La entrada principal a las zonas comunes es accesible. La puerta de entrada accesible a las zonas comunes desde la vía pública está señalizada con carteles indicadores desde el itinerario peatonal.

2. Los espacios adyacentes a la puerta cumplen los siguientes requisitos.

El espacio adyacente a la puerta es horizontal y permite inscribir una circunferencia de 1,20m de diámetro sin ser barrida por la hoja de la puerta. Se utiliza contraste cromático con la pared para la localización de la puerta y se ilumina adecuadamente.

En los vestíbulos de las zonas comunes se puede inscribir un círculo de 1,50m de diámetro sin que interfieran las áreas de barrido de puertas ni cualquier otro elemento fijo o móvil.

3. Las botoneras, pulsadores y otros mecanismos están situados a una altura comprendida entre 0,90m y 1,20m. Además de poderles identificar por contraste de color o tono, se identificarán por altorrelieve y sistema Braille.

4. Las puertas tienen un hueco de paso libre de 0,80m. Los cortavientos están diseñados con puertas automáticas correderas, de forma que en su espacio interior se puede inscribir un círculo de 1,50m de diámetro sin que interfieran las áreas de barrido de puertas ni ningún otro obstáculo.

Artículo 7. *Itinerario horizontal.*

Al menos uno de los itinerarios que comunica horizontalmente todas las áreas y dependencias de las zonas comunes entre sí y con el exterior es accesible. Este itinerario incluye el acceso a los elementos de comunicación vertical (ascensores y escaleras) necesarios para acceder a las otras plantas. Los espacios de comunicación horizontal en las zonas comunes tienen suelo no deslizante, su superficie evita el deslumbramiento por reflexión y existe contraste entre el suelo y las paredes.

Los distribuidores, pasillos, huecos de paso, puertas y salidas de emergencia cumplen con lo establecido en el Anexo III y su justificación se encuentra grafiada en el plano 21 de este PFC.

Artículo 8. *Itinerario vertical.*

El itinerario vertical accesible en las zonas comunes cuenta con escalera y ascensor accesible y utilizable por personas de movilidad reducida, en las condiciones de exigencia establecidas en el Anexo II del Reglamento.

Artículo 14. *Ascensores.*

El proyecto no cumple ninguna de las condiciones para que sea obligatoria la instalación de ascensor: no es necesario realizar un desplazamiento vertical de más de 5 metros, medidos desde la cota de acceso de los edificios, para acceder a algún espacio común. Tampoco se superan las dos plantas sobre ni bajo rasante. Y, por último, no hay más de 10 viviendas en distinta planta de la de acceso. Pero se ha entendido necesaria la instalación de ascensor que comunique planta baja

y alta de las zonas comunes, ya que el Reglamento establece que, en caso de no tener obligación de instalar ascensor, es obligatorio disponer del espacio suficiente para la instalación posterior de un ascensor practicable.

Artículo 15. *Viviendas adaptadas.*

2. Proyecto de viviendas no sujetas a régimen de protección pública. Se ha decidido proyectar tres viviendas como adaptadas en las condiciones que marca el Reglamento. De esta forma se cumple con la reserva del 3% que establece este artículo como condición para tener preferencia en la obtención de créditos, avales u otros tipos de ayudas concedidas por las administraciones de la Comunidad de Castilla y León.

5. Las viviendas adaptadas para personas con movilidad reducida cumplen con los requisitos que marca este Reglamento y su justificación se encuentra grafiada en el plano 21 de este PFC.

CAPÍTULO II.

Barreras Urbanísticas.

Artículo 16. *Principios generales.*

1. El espacio de paso libre destinado al paso de peatones es mayor de los 1,20m en cualquiera de los puntos de la parcela de intervención y una altura de paso libre mayor de 2,20m. Al menos cada 50 metros se puede inscribir un círculo de 1,50m de diámetro, libre de obstáculos.

Artículo 17. *Mobiliario urbano.*

Los elementos de mobiliario urbanos instalados en los espacios libres de uso público y en los itinerarios peatonales se dispone de acuerdo con las condiciones de accesibilidad, respetando el espacio libre mínimo, medido desde la línea de la edificación.

Artículo 18. *Itinerarios peatonales.*

En el plano 21 de este PFC se indican cuáles son los itinerarios peatonales exclusivos para peatones y los mixtos, en los que, por la baja densidad de tráfico rodado, es compatible su utilización sin conflictos por los vehículos y las personas.

Artículo 19. *Aceras.*

Forman parte de los itinerarios peatonales y deben cumplir sus mismas indicaciones.

Artículo 20. *Pavimentos de los Itinerarios peatonales.*

Son no deslizantes tanto en seco como en mojado, continuos y duros.

La tierra y los guijarros están compactados.

Artículo 28. *Parques, jardines y espacios libres de uso público.*

Se encuentran integrados dentro de los itinerarios peatonales. La tierra compactada tendrá una compacidad no inferior al 90% PRÓCTOR.

Artículo 33. *Iluminación exterior en el espacio urbano.*

Las fuentes de luz se colocan evitando los deslumbramientos. En esquinas e intersecciones se colocan luminarias. Se dota a cada itinerario peatonal de los niveles de iluminación adecuados, compatibles con el ahorro energético. Los pasos bajo edificios están dotados de óptimos niveles de iluminación y en servicio cuando por falta de iluminación natural así se precise.

5.- AVANCE DE PRESUPUESTO.

Según los **Costes de Referencia de la Construcción** del Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León Este (COACyLE) de Junio 2022 y el **Anexo II Módulos Básicos de Repercusión del Suelo (MBR) y Construcción (MBC)** asignados, para cada municipio, por la comisión superior de coordinación inmobiliaria en sesión de 23 de julio de 2021.

Municipio: Valladolid. Código 47900. **Importe MÓDULO MBC 2021 = 810 €/m² construido.**

EDIFICACIÓN	Tipo de uso	Tipo de intervención	Coste €/m ²	Superficie construida	Coste de referencia
	Ct	Ci	MxCtxCi		
Unidades Habitacionales	Residencial urbano en edificación abierta	Obra nueva		m ²	€
UH - 01	1,05	1,00	850,50	1.365,11	1.161.026,06
UH - 01	1,05	1,00	850,50	1.416,56	1.204.784,28
UH - 01	1,05	1,00	850,50	1.394,61	1.186.115,81
UH - 01	1,05	1,00	850,50	894,65	760.899,83
UH - 01	1,05	1,00	850,50	874,03	743.362,52
UH - 01	1,05	1,00	850,50	1.384,92	1.177.874,46
UH - 01	1,05	1,00	850,50	958,28	815.017,14
UH - Temporal	Benéficos y asistencia con residencia				
	1,80	1,00	1.458,00	966,22	1.408.748,76
UH - Satélite	Residencial urbano en edificación abierta				
	1,05	1,00	850,50	1.407,85	1.197.376,43
Guardería	Escuela				
	1,40	1,00	1.134,00	379,85	430.749,90
Trabajo Colaborativo	Oficinas múltiples en edificio exclusivo				
	1,50	1,00	1.215,00	563,25	684.348,75
Umbráculos	Singular				
	1,50	1,00	1.215,00	1.228,12	1.492.165,80
Suma de superficies edificadas				12.833,45	
P.E.M. EDIFICACIONES					12.262.469,72

Para obtener el P.E.M. de los espacios urbanizados se ha adoptado un valor del m² construido igual a 0,15 x M

URBANIZACIÓN	urbanización interior	Obra nueva		Superficie	€
Espacio bajo umbráculos	0,15	1,00	121,50	1.228,12	149.216,58
Espacio a cielo abierto	0,15	1,00	121,50	1.219,89	148.216,64
Espacio libre de uso público	0,15	1,00	121,50	7.573,21	920.145,02
Suma de superficies urbanizadas				10.021,22	
P.E.M. URBANIZACIÓN					1.217.578,23
SUMA PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					13.480.047,95

RESUMEN DE AVANCE DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	152.863,74	1,134
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	416.937,88	3,093
03	CIMENTACIONES	500.783,78	3,715
04	RED DE SANEAMIENTO	83.711,10	0,621
05	ESTRUCTURA	1.614.370,54	11,976
06	CUBIERTAS	601.479,74	4,462
07	ALBAÑILERÍA FACHADAS	1.269.011,71	9,414
08	ALBAÑILERÍA TABIQUERÍA	1.002.376,37	7,436
09	SOLADOS Y ALICATADOS	1.093.905,89	8,115
10	CARPINTERÍA EXTERIOR	1.115.069,57	8,272
11	CARPINTERÍA INTERIOR	459.130,43	3,406
12	CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA	276.610,58	2,052
13	VIDRIOS	274.318,98	2,035
14	FONTANERÍA Y APARATOS	484.068,52	3,591
15	CALEFACCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO	887.526,36	6,584
16	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	434.731,55	3,225
17	INSTALACIONES ESPECIALES	585.303,68	4,342
18	FALSOS TECHOS	159.199,37	1,181
19	PINTURAS Y ACABADOS	694.761,67	5,154
20	TELECOMUNICACIONES	111.345,20	0,826
21	URBANIZACIÓN	667.801,58	4,954
22	SEGURIDAD Y SALUD	282.272,20	2,094
23	GESTIÓN DE RESIDUOS	312.467,51	2,318

Presupuesto de Ejecución Material 13.480.047,95 100,000

Asciende el **AVANCE DE PRESUPUESTO DE CONTRATA** del Conjunto Residencial Híbrido en el barrio de la Villas en Valladolid a la cantidad de **TRECE MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA MIL CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS**.

Suponiendo G.G. = 13% y B.I. = 6% del P.E.M. el Presupuesto de Contrata sería:

Gastos Generales	13% P.E.M.	1.752.406,23
Beneficio Industrial	6% P.E.M.	808.802,88
Suma P.E.M.+G.G+B.I		16.041.257,06
I.V.A.	21%	3.368.663,98

PRESUPUESTO DE CONTRATA	19.409.921,04
--------------------------------	----------------------

6.- RESUMEN DE SOLUCIONES RELATIVAS A CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Se exponen a modo de resumen las principales **estrategias de proyecto** para lograr objetivos de innovación y sostenibilidad en su sentido más amplio.

PASIVAS

- La geometría de la parcela y su orientación.

Estas dos condiciones de partida son determinantes y han guiado la propuesta desde el inicio. La organización del programa, la elección del sistema estructural, de la envolvente térmica y la disposición de los huecos en las fachadas de los edificios son respuesta a estas premisas.

- La ordenación del programa.

El enunciado del proyecto indica que el ámbito de actuación supone una superficie de unos 15.000 m² y añade que la edificabilidad asignada por el PGOU es de 7.200m² aproximadamente, dejando al criterio de cada alumno la forma de colonizar el área de trabajo. La propuesta que presento ocupa la totalidad de la parcela, con una altura de baja más una planta, de este modo los edificios proyectados respetan las proporciones de los edificios de la zona y no generan distorsiones de soleamiento ni arrojan sombras en el entorno que modifiquen las condiciones de lo existente.

- La estructura y el sistema constructivo de la envolvente.

Los muros de carga son a la vez estructura y envolvente con elevada inercia térmica. El sistema de aislamiento continuo y de 140mm de espesor minimiza las pérdidas.

- Los patios.

El programa se organiza mediante el uso recurrente de patios, ya sean interiores o vinculados al espacio público. De esta manera las estancias gozan de luz natural controlada, protegiéndolas de posibles cargas de radiación excesiva.

- El umbráculo y los sótanos.

Las viviendas se agrupan en módulos que giran entrono a umbráculos y las zonas comunes disponen de un sótano conectado a ellos. Allí se centralizan los principales elementos y conductos de distribución de las instalaciones.

- **Las masas de arbolado.** Se proponen seis masas principales de arbolado en el centro de la intervención, situadas en espacios libres de uso público y haciendo la transición hacia los espacios privados. En la (Ver lámina L05). La intención es que con el tiempo se convirtieran en masas densas capaces de aportar los siguientes beneficios:

- Captación de contaminación.
- Almacenamiento de carbono. Cantidad de carbono que forma parte de las partes leñosas
- Secuestro de carbono. Captación del CO₂ del aire por las plantas
- Producción de oxígeno.
- Ahorro energético en edificios.
- Escorrentía evitada.
- Mejora de la salud pública.

Fuente: Valor del bosque urbano de Madrid. Autores J.M Borrajo, A. Rastrollo y D.J. Nowak.

- **Los pavimentos filtrantes.** El 100% de los espacios libres de uso privado (2.448,01 m²) y el 34,5% de los espacios libres de uso público (2.015,19 m²) están pavimentados con sistemas urbanos de drenaje sostenible (Ver lámina L05. Leyenda de pavimentos, puntos 4, 5, 7 y 8). El objetivo es el de evitar sobrecargas de la red en momentos de caudales punta, reutilizar el agua de lluvia para el riego o la limpieza y evitar el excesivo calentamiento de las superficies.

ACTIVAS

- Estrategias energéticas globales.

- Red de saneamiento separativa.
- Uso de aguas grises regeneradas y de aguas pluviales.
- Captadores solares fotovoltaicos.
- Energía geotérmica.

Se encuentran grafiadas en la Lámina **L22**.

- Los Umbráculos.

Estructuras cuyo objetivo principal es generar energía de forma colectiva y de fuentes renovables para distribuirla a los edificios proyectados.

Estos artefactos constan de:

- Captadores solares fotovoltaicos.
- Pantallas de policarbonato para el control solar.
- Difusores de agua pulverizada. Su misión es el control de la humedad de la madera.
- Pozos de energía geotérmica.
- Sistemas de iluminación con tecnología led.
- Pozos de captación de energía geotérmica.
- Pavimento filtrante.

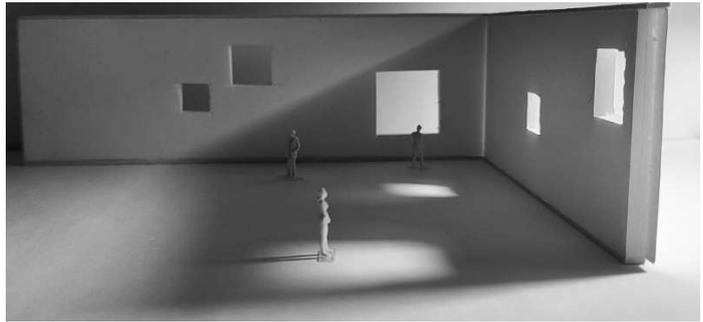
Se propone que los habitantes de cada Unidad Habitacional implementen la estructura con los dispositivos que consideren se ajustan más a los intereses y necesidades del grupo. Algunas posibilidades serían:

- Captador de brisas.
- Anidación de fauna auxiliar polinizadora.
- Monitorización de las instalaciones.
- Creación de espacio lúdico.

Se pretende sean símbolo de la identidad del conjunto y están grafiados en la Lámina **L20**.

En Valladolid, a 16 de septiembre de 2022

Sergio Sánchez Martín



7.- ÍNDICE DE LÁMINAS

- 01 Portada
- 02 Idea
- 03 Urbanismo I
- 04 Urbanismo II
- 05 Ordenación I. Vista aérea de conjunto y planta de cubiertas
- 06 Ordenación II. Planta baja. Alzados y secciones.
- 07 Ordenación III. Vista de conjunto. Alzados y secciones.
- 08 Ordenación IV. Planta alta. Alzados y secciones
- 09 Unidad Habitacional UH - 01 I. Vistas
- 10 Unidad Habitacional UH - 01 II. Planta baja
- 11 Unidad Habitacional UH - 01 III. Planta alta
- 12 Unidad Habitacional UH - 01 IV. Alzados
- 13 Axonometría constructiva
- 14 Desarrollo Constructivo I
- 15 Desarrollo Constructivo II
- 16 Desarrollo Constructivo III
- 17 Maqueta UH – 01 Módulo A
- 18 Estructura I
- 19 Estructura II
- 20 El Umbráculo
- 21 Instalaciones. Estrategias globales I
- 22 Instalaciones. Estrategias globales II
- 23 Instalaciones. Unidad Habitacional UH - 01